

**AYUDAS HIPERMEDIALES DINÁMICAS (AHD) PARA LA ENSEÑANZA DE
NUMEROS ENTEROS EN EL PLANO CARTESIANO CON ESTUDIANTES DE SEXTO
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INSTITUTO ESTRADA DE MARSELLA
RISARALDA**

NICOLAS ANDRES MEJIA DOMINGUEZ

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
PEREIRA, COLOMBIA**

2017

**AYUDAS HIPERMEDIALES DINÁMICAS (AHD) PARA LA ENSEÑANZA DE
NUMEROS ENTEROS EN EL PLANO CARTESIANO CON ESTUDIANTES DE SEXTO
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INSTITUTO ESTRADA DE MARSELLA
RISARALDA**

NICOLAS ANDRES MEJIA DOMINGUEZ

**Trabajo de grado para optar al título de
MAGISTER EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

Director

Ms C. FRANCISCO AMADOR MONTAÑO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
PEREIRA, COLOMBIA**

2017

HOJA DE ACEPTACIÓN

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director

Pereira Septiembre de 2017

AGRADECIMIENTOS

A mis estudiantes, mi familia, compañeros de trabajo y mi novia, por los sacrificios que implicó la realización de este trabajo.

A mi asesor de trabajo de grado el Señor José Francisco Amador Montaña por ofrecernos esta oportunidad de participar en su macro proyecto y poder aportar un granito de arena a la investigación matemática, gracias por compartir su experiencia y compromiso, por las orientaciones precisas y oportunas y especialmente por exigir un trabajo de calidad digno de un magister.

A los profesores de la maestría en enseñanza de la matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira, por todo lo que pude aprender de ellos, por permitirme dimensionar el universo de las matemáticas.

A mis compañeros de Maestría, especialmente los del Macro Proyecto.

A Ole P. Erlandsen por permitir editar el macro batalla naval, también al profesor de matemáticas Juan Areyuna, por permitir usar y adaptar su trabajo así como al profesor Harold Morales quien permitió modificar parte de su trabajo para las pruebas diagnósticas iniciales.

A la gobernación de Risaralda por financiar mis estudios.

CONTENIDO

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
Declaración de Autenticidad	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLÉMICA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos	18
1.4. JUSTIFICACIÓN	19
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	22
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.1.1. Investigaciones sobre el uso de AHD en la enseñanza	23
2.1.2. Investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en el aprendizaje	25
2.2. BASES TEÓRICAS	28
2.2.1. Enfoque Pedagógico Socioconstructivista	28

2.3. TEORÍAS DE APRENDIZAJE	36
2.3.1. Aprendizaje Autónomo.	36
2.3.2. Aprendizaje Colaborativo.....	40
2.3.3. Aprendizaje Basado en Problemas.....	44
2.4. LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....	47
2.4.1. La AHD como Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA).....	48
2.5. MATERIAL EDUCATIVO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS.....	51
2.5.1. Características de los materiales didácticos digitales.....	51
2.5.1. Usos de Material Educativo.	53
2.5.2. Adaptación de Material educativo.	54
2.5.3. Estrategias comunicativas.....	56
2.6. REPRESENTACIÓN EN MATEMÁTICAS.....	57
2.7.1. Representaciones Externas e Internas.	58
2.7.2. La geometría como sistema de representación en matemáticas.	59
2.8. CONCEPTOS BÁSICOS	60
2.8.1. Simbolismo geométrico.....	60
2.8.2. Notación Cartesiana.....	61
2.8.3. El plano Cartesiano y su importancia.....	61
2.8.4. Razonamiento Geométrico.....	62

2.8.5. Generalización en geometría.....	62
2.9. DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA	63
2.9.1. Dificultades, errores y obstáculos en el aprendizaje de la geometría.....	63
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	67
3.1. DISEÑO CUALITATIVO DESCRIPTIVO.....	68
3.2. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	68
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.	69
3.3.1 Técnica de observación participante.....	69
3.3.2. Registros videográficos.....	69
3.3.3. Los cuadros de trabajo.	70
3.4. PROCEDIMIENTO	71
3.4.1. Fases, Objetivos y actividades del estudio.	71
3.5. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA AHD.	73
3.5.1. Diseño de la Secuencia Didáctica (SD).....	74
3.6. DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE.....	77
3.6.1. Contexto Físico.....	77
3.6.2. Rol del estudiante.....	78
3.6.3. Rol del docente.	79
3.9. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	81

3.9.1. Creación de Materiales educativos.....	81
3.9.3. Aplicación y uso de los recursos educativos de la AHD.	84
3.9.4. Estrategias comunicativas (con herramientas de trabajo colaborativo y autónomo). 85	
3. 10. EVALUACIÓN DE LA AHD	86
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	88
4.1. CREACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO.....	88
4.1.1. Video Introducción al plano cartesiano:.....	89
4.1.2. Test en Diagnostico en Excel (Local).....	90
4.1.3. Test Diagnóstico Word (Local)	90
4.1.4. Grabacion en audio o video:	91
4.1.5. Diseño de situacion problema para el ABP	93
4.1.6. Creacion patrones y relaciones (AHD):	91
4.1.7. Diseño de situación problema para aplicar el ABP:.....	93
4.1.8. Creación. Patrones y Relaciones (AHD-Sección 4):.....	94
4.2. USO DIDÁCTICO DE LA AYUDA HIPERMEDIAL DINAMICA	95
4.2.1. Prueba inicial de estudiantes:	95
4.2.2. Uso de la AHD sesión 1: “Lenguaje geométrico”.....	96
4.2.3. Uso AHD sección 2: Presentación Zona Verde.	99
4.2.4. Uso AHD sección 3: Resolución a situación problema.	101

4.2.5. Uso AHD sección 4. Patrones y Relaciones.....	103
4.3. ESTRATEGIAS COMUNICATIVAS.....	104
4.3.1. Socialización de Normas.....	104
4.3.2. Distribución de Roles.....	105
4.4. ADAPTACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO	107
4.4.1. Perfil del alumno (Estilos de aprendizaje).....	107
4.4.2. Evolución del alumno.	108
4.4.3. Dificultad de las tareas.	109
4.4.4. Factores imprevisibles.	110
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	111
5.1. CONCLUSIONES.....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXOS.....	125
Anexo 1. Unidad Didáctica.....	126
Anexo 2. Valoración Diagnóstico.....	128
Anexo 3 : Día E 2015-2016 Grado 3,5 y 9.	130
Anexo 4. Recursos digitales, Libros tesis, artículos	133
Anexo 5. Matriz de Referencia.	144
Anexo 6. Reporte de la excelencia 2017	148

Anexo 7: Histórico Saber 3, 5 y 9 2013 - 2016	149
Anexo 8: Plan de mejoramiento continuo área de matemáticas.....	152
Anexo 9. Repote Saber 11.....	153
Anexo 10. Reporte II Saber 11.....	154
Anexo 11. Tabla Teorías Marco Teórico	155
Anexo 12. Análisis Preliminar	156
Anexo 13. Análisis Final	159
Anexo 14. Recursos TIC, Maestria en Enseanza de la matemática	161
Anexo 15. Otros Recursos	162
Anexo 16. Derechos Básicos de aprendizaje Grado 6 V1	164
Anexo 17. Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas, Grado 6	165
Anexo 18. Estandares básicos en competencia, transversalización.....	166
Anexo 19. Lineamientos curriculares en Matemáticas (p 17).....	167
Anexo 20. DBA Matemáticas V2	168
Anexo 21. Prueba Diagnóstico AHD	169
Anexo 22. Prueba Diagnóstico Godino.....	182
Anexo 23. Secuencia Didáctica.....	194



Universidad
Tecnológica
de Pereira

Declaración de Autenticidad

El Sr, *José Francisco Amador Montaña*, profesor de la Maestría en Enseñanza de la Matemática, en la Universidad Tecnológica de Pereira.

CERTIFICA

Que la presente memoria titulada “Ayudas Hipermediales Dinámicas para la enseñanza de números enteros en el plano cartesiano con estudiantes de grado sexto de la institución educativa Instituto Estrada de Marsella, ha sido realizada bajo su dirección por Nicolás Andrés Mejía Domínguez y constituye su trabajo de grado para optar el título de Magister en Enseñanza de la Matemática.

Y para que tenga los efectos oportunos ante la Maestría en Enseñanza de la Matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira, en el mes de septiembre de dos mil diez y siete (2017).

José Francisco Amador Montaña

Director trabajo de grado

INTRODUCCIÓN

Entre los jóvenes estudiantes y docentes de bachillerato es normal bautizar algunos temas como de baja importancia o muy sencillos, y no les faltan razones. Aunque en los cursos previos se enseñan principios geométricos, al inicio de secundaria el tema comienza a ser estudiado con rigor. La ubicación posicional, que es una de las primeras habilidades que se espera lograr en grado 6, implica un doble reto tanto para alumnos como para docentes: El refinamiento del pensamiento geométrico y el manejo de un lenguaje adecuado. Aunque esta base soporta gran parte del subsecuente proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática es lamentable ver cómo tanto docentes como estudiantes fracasan reiterativamente en este propósito.

El presente trabajo se enfoca en el análisis del proceso de enseñanza más que en el de aprendizaje y por lo mismo el objeto de estudio es el docente más que el estudiante. Específicamente se estudian los procesos mediante los cuales un docente crea, adapta y usa recursos educativos mediándolos a través de herramientas digitales tipo ayuda hipermedial dinámica y las estrategias comunicativas que aplica al utilizar este dispositivo.

El enfoque pedagógico escogido para este trabajo es el socio constructivismo acompañado de las teorías de aprendizaje autónomo, aprendizaje colaborativo y aprendizaje

basado en problemas. Se preparó una unidad didáctica que se implementó a lo largo de varias sesiones de clase.

En el primer capítulo se presenta el problema de investigación con sus objetivos y justificación. En el segundo se revisa el marco teórico presentando los principales conceptos en los que se soporta el trabajo para pasar en el tercero a presentar la estructura investigativa implementada. Finalmente, en los capítulos 4 y 5 se presentan los resultados obtenidos con el respectivo análisis y las conclusiones.

CAPÍTULO 1.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLÉMICA:

Esta propuesta surge desde la propia experiencia en la práctica docente, durante casi una década, un maestro de matemáticas de la institución educativa Instituto Estrada de Marsella Risaralda (Colombia) y de la inquietud en la que se encuentran los docentes del área a la hora de representar diferentes objetos matemáticos en el plano cartesiano, especialmente al necesitar de los números enteros. De acuerdo a los lineamientos del MEN (julio de 1998) donde se plantea que:

La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación. Desde esta perspectiva los énfasis en el hacer matemático escolar estarían en aspectos como: el desarrollo de la percepción espacial y de las intuiciones sobre las figuras bi y tridimensionales, la comprensión y uso de las propiedades de las figuras y las interrelaciones entre ellas así como del efecto que ejercen sobre ellas las diferentes transformaciones, el reconocimiento de propiedades, relaciones e invariantes a partir de la observación de regularidades que conduzca al establecimiento de conjeturas y generalizaciones, el análisis y resolución de situaciones problemas que propicien diferentes miradas desde lo analítico, desde lo sintético y lo transformacional (p. 17)

Lo anterior se puede corroborar a diario en las prácticas de aula, cuando por ejemplo al usar representaciones cartesianas de expresiones algebraicas en grados superiores los estudiantes reflejan cierta habilidad para operar con polinomios, sin embargo, al intentar relacionar este lenguaje algebraico con su representación cartesiana, o viceversa se observa un alto grado de dificultad. Generalmente los estudiantes a la hora resolver un problema matemático, no usan ni relacionan expresiones algebraicas con su representación cartesiana para resolver situaciones problemas. Estos errores, se reflejan también en el ámbito estadístico y la relación entre tablas y sus gráficas, cuando se quiere manejar expresiones geométricas y aritméticas.

Dicha problemática ha sido objeto de estudio en diferentes investigaciones tal como lo plantea (Acuña, 2001, 2005 y 2010), quien manifiesta sus intereses y preocupaciones en la graficación, las funciones figúrales del dibujo y el plano cartesiano, por otro lado, artículos y trabajos de investigaciones como los de (Gallardo & Hernández, 2007) que presentan lo crítico y pertinente del tema en su artículo “la emergencia de los números enteros”. Así también las tesis de (Borjas, 2009) (Chica, 2011), (Arbeláez, 2016) y (Maca, 2016) en su trabajo “La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas”, (dichas dificultades se abordarán en el capítulo 3 de este trabajo). De acuerdo a (Maca, 2016) quien afirma:

En particular, los números enteros forman parte de este grupo de conceptos que generan dificultad por su aprendizaje en el aula. De su conceptualización depende el manejo adecuado de diferentes expresiones algebraicas y de otro tipo de objetos matemáticos asociados a la disciplina. (p. 4)

De dichas dificultades dan cuenta los resultados de las pruebas que hacemos en la institución educativa y las externas como las *Pruebas Saber*, las cuales develan el fracaso escolar de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas, como los resultados de las pruebas SABER 3°, 5° y 9° dados en los informes del Día E, de los dos últimos años (Anexo 3).

El informe del MEN (2017) (Anexo 5) Matriz de referencia Matemática Grado 5° relacionado con el Índice Sintético de Calidad para la IE Estrada de Marsella con respecto a la Prueba Saber revela, que: *“El 74 % de los alumnos no identifica características graficas cartesianas con la situación que representan”* (p. 8). Igualmente en el mismo documento se complementa afirman que: *“El 67% de los estudiantes no usa sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y figuras”* (p. 8), relacionado directamente con los reportes de la excelencia (Anexo 3), donde en reunión de área se determinó hacer seguimiento de este aprendizaje en secundaria desde grado sexto.

El informe anterior coloca el nivel académico del área de matemáticas de esta Institución educativa en “Alerta Naranja” en grados 3° y 5° y “Alerta Roja” en grado 9°, lo que sugiere establecer planes de mejoramiento académico y compromiso institucional por parte de directivos y docentes del área (Anexo 8).

Toda la problemática descrita anteriormente entorno a las dificultades que estudiantes y docentes enfrentan en los procesos de enseñanza aprendizaje de matemática, al abordar la geometría con estudiantes de sexto grado de educación secundaria, nos hace repensar el acto

pedagógico y la actuación del docente a la luz del movimiento pedagógico y didáctico de la educación en las perspectivas del siglo XXI.

Desde este punto de vista urge entonces buscar medios eficaces que promuevan el interés de los alumnos por la matemática, que permita despertar el gusto por aprenderla, por lo cual esta propuesta didáctica ofrece nuevas estrategias para abordar con éxito la enseñanza de la geometría. Al respecto como lo afirman Rojas, Amador, Sánchez & Duque (2015) *“Es necesario que el docente en su génesis pedagógica y didáctica, reflexione sobre lo que serán, en un futuro mediano o inmediato, las relaciones que se gestarán en el aula entre los tres componentes del triángulo didáctico (maestro, estudiante y saber)”*. (p 21)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué aportes didácticos ofrece el uso de las Ayudas Hipermediales Dinámicas en la enseñanza de los números enteros en el plano cartesiano con estudiantes de grado sexto de educación secundaria en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general.

Determinar la Incidencia de los aportes didácticos que ofrece el uso de Ayudas Hipermediales Dinámicas desde el enfoque socioconstructivista en la enseñanza de los números enteros en el plano cartesiano en lo referente a: uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase, con estudiantes de sexto grado de secundaria de la institución educativa Instituto Estrada de Marsella Risaralda.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Diagnosticar un problema de enseñanza de geometría en el aula de clase.
- Crear una Ayuda Hipermedial Dinámica para favorecer un acercamiento de los números enteros en el plano cartesiano en el aprendizaje de la geometría.
- Crear una secuencia didáctica con uso de la AHD para la enseñanza de los números enteros en el plano cartesiano y desarrollarla en el aula de clase para valorar los aportes didácticos del docente.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Como referente de este trabajo, se parte de los derechos básicos de aprendizaje (DBA) propuestos en grado sexto; en dicho nivel el estudiante “*Reconoce el plano cartesiano como un sistema bidimensional que permite ubicar puntos como sistema de referencia gráfico o geográfico*”. (MEN, 2016, p. 48)

Es así como desde el MEN se espera que los estudiantes en grado sexto desarrollen procesos de razonamiento y comprendan la importancia del plano cartesiano en matemáticas, además se ambiciona que con las posibilidades que este ofrece, puedan comprender y estudiar el mundo que los rodea.

Sin embargo, los docentes que se encuentran en las aulas a diario se dan cuenta que en la realidad esto no funciona así; la problemática descrita en el apartado anterior da cuenta de la falta de competencia geométrica de los alumnos a la hora de interpretar y analizar una situación problema, evidencian poca comprensión, como lo describen los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica 2017 (Anexo 2).

Asimismo, se destacan dificultades debidas al tratamiento didáctico y metodológico que presentan los métodos tradicionales, los cuales han llevado a la crisis la enseñanza de las matemáticas, y así al educando a la apatía y al poco interés por la geometría.

Por consiguiente buscar nuevos métodos y estrategias de enseñanza es menester de todos los días. En esta era de despunte tecnológico, las nuevas tecnologías no pueden permanecer al margen en la búsqueda de nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y en particular de la geometría.

En tal sentido la línea de investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la educación, en particular a la educación matemática, ofrecen nuevos espacios de reflexión, análisis y formulación de modelos alternativos de aprendizaje mediados por las TIC, tal como lo expresa Socas, M (1.999):

... los recursos tecnológicos amplían la consideración habitual... la facilidad de obtener diferentes formas de representación... influirá tanto en el aprendizaje como en la enseñanza ... p(265)

Lo anterior justifica el papel protagónico que representa la presencia de las TIC no solo dentro del proceso del contexto social y cultural de los jóvenes, sino también como medios que potencializan procesos de pensamiento que se dan en la mente del estudiante, por lo cual estas tecnologías representan un recurso didáctico que, bien utilizado puede ayudar en el desarrollo de los conceptos en enseñanza de la matemática.

Ahora bien, teniendo en cuenta que las condiciones técnicas no están dadas, puesto que la IE Instituto Estrada de Marsella Risaralda, no cuenta con los recursos tecnológicos suficientes, como una conexión de banda ancha a Internet pero cuenta con un buen equipamiento tecnológico como aula de tecnología e informática, sala de audiovisuales, computadores y tabletas, se

presentan las siguientes situaciones para iniciar esta propuesta: a) hay disponibilidad y diversidad de algunos medios y recursos; b) docentes y estudiantes hacen uso parcial de los recursos tecnológicos, pero no se prevé su potencial didáctico y pedagógico; c) a pesar de existir los recursos, algunos están subutilizados, debido al desconocimiento de su potencial educativo, materiales, estrategias didácticas o conocimiento técnico y d) no existe un proyecto estructurado y unificado en la institución que evidencie el uso de la tecnología con fines educativos.

Por todo lo anterior en esta investigación se pretendió diseñar una propuesta didáctica innovadora mediada por las TIC, que valorara la incidencia de la AHD como herramienta didáctica en la enseñanza en ambientes colaborativos, bajo un enfoque socioconstructivista para la enseñanza de números enteros en el plano cartesiano a través de la creación, uso y adaptación de recursos educativos que se generan desde la *Intranet* (o local) con algunas aplicaciones ofimáticas y multimediales que sean utilizados en la actividad docente, con estudiantes de grado sexto de la Institución educativa Instituto Estrada de Marsella Risaralda.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentan como antecedentes algunas investigaciones publicadas que integran AHD como estrategia didáctica en la enseñanza y otras que usan ambientes computacionales en el proceso de la enseñanza aprendizaje de la geometría con el propósito de demostrar en qué medida los recursos tecnológicos mejoran o aumentan la calidad del aprendizaje.

Sobre la incidencia del uso de las AHD sobre este objeto de estudio no se encontraron investigaciones. Sin embargo, como estado del arte en esta investigación se consideraron algunas investigaciones del *Centro de Recursos Informáticos Educativos (CRIE)* de la UTP, que se tienen con el uso de Ayuda Hipermedial Dinámica (AHD) para el aprendizaje con la incidencia de las TIC y algunas investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en el aprendizaje de la geometría.

2.1.1. Investigaciones sobre el uso de AHD en la enseñanza.

Amador, Rojas & Sánchez (2015) en su texto *“La Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina”*, asesorado por un grupo de docentes de la Universidad Tecnológica de Pereira crean una propuesta de formación pedagógica y didáctica de profesores para profesores; es una recopilación de experiencias de las prácticas pedagógicas de diferentes disciplinas que participaron, entre ellas las áreas de Física, Química, Biología, Filosofía, Ciencias sociales y Deontología, utilizando el concepto de AHD, dimensionado desde el socioconstructivismo y la teoría del aprendizaje por Indagación Progresiva (IP), mediado este ejercicio por el uso de las TIC y estructurado en lo que se ha denominado Ayuda Hipermedial Dinámica (AHD)

El mismo grupo de investigación de Amador & otros (2013) en otro texto denominado *“Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en los proyectos de aula con TIC, otra forma de enseñar y aprender conjuntamente*. Consolidan otra propuesta en la que las TIC como elemento mediador tienen acciones de formación entre maestros y estudiantes que facilitan los procesos de formación.

En dicho texto consolida una propuesta de formación y acceso para la apropiación pedagógica mediada las TIC, del programa Computadores para Educar (2012-2014) para la zona

3 de Colombia (Caldas, Quindío y Risaralda). Contiene los principales temas de los seis niveles de un proceso de formación, fundamentado en el socioconstructivismo mediado por las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) que posibilita un cambio en las prácticas educativas de los maestros, acorde con las exigencias del momento.

Los textos consolidan un material muy útil como base de este estudio, puesto que ambos constituyen propuestas didácticas de formación docente, fundamentadas en el socioconstructivismo, buscando determinar la incidencia de la AHD como instrumento didáctico en procesos pedagógicos.

Ello debido a que a diferencia del anterior libro de los mismos autores, se presentan experiencias específicas de aplicación de la AHD, el propósito de este libro es *"brindar a los docentes... los recursos de apoyo en la incorporación de proyectos con TIC en el aula"* (Amador Montaña, J. F. & otros, 2013, p. 9). Presentan las AHD como una alternativa válida y recomendable para que los docentes acerquen las TIC al aula y brinda las indicaciones básicas sobre cómo implementarlas: Desde cómo cuidar un computador hasta cómo buscar información para incluir en la AHD.

Ahora bien, si unimos los hechos anteriores al de que los autores de los documentos son los creadores de la propuesta AHD, se consideran los dos libros como las guías básicas para cualquiera que se quiera acercar al entendimiento sobre las AHD.

2.1.2. Investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en el aprendizaje la geometría.

Godino (2002) realiza una serie de recomendaciones en didáctica de la geometría, para ello se sustenta en situaciones y recursos TIC que no están disponibles a la fecha de elaboración de este trabajo, sin embargo deja claro su potencialidad con lo que denomina “Experiencias de los alumnos con los geoplanos virtuales interactivos”, así mismo recomienda el tangram y otros desafíos que pueden adaptarse fácilmente en plataformas ofimáticas o aulas virtuales como moodle y aplicaciones como Geogebra o Google SketchUp.

Desde esta perspectiva tomamos en consideración aquellas investigaciones relacionadas con el uso del computador como mediadores tecnológicos, y su incidencia en el aprendizaje de los conceptos algebraicos.

Al respecto Stard (1987), citada por Socas (2011) afirma que: *"con la ayuda de las computadoras se pueden desarrollar enfoques nuevos de la enseñanza ... que está más en sintonía con una de las maneras de pensar y aprender ... preferida por el estudiante."* (p 21).

Queda claro entonces que el uso de TIC en el aula de clase tiene sentido sólo si ello implica hacer transformaciones pedagógicas, enfocadas a desarrollar procesos de razonamiento en el estudiante.

Igualmente se retomó el estudio de Thompson y Thompson (1987) citado por Socas (1999) en donde se analizaron que un:

... diseño de enseñanza elaborado para que los estudiantes reconocieran la forma o estructura de una expresión algebraica o ecuación en dos formatos: la fórmula simbólica usual y una representación de árbol presentada en la pantalla del ordenador, los autores encontraron un rápido avance de los principiantes en la comprensión de la estructura de esas expresiones ... en un ambiente computacional. (pág 21).

Este estudio deja claro que un ambiente computacional puede facilitar la comprensión del concepto de la representación en la estructura de expresiones algebraicas y su relación con el plano cartesiano.

En la década de los noventa Kieran y Filloy (1989), usaron el programa de computadora Green Globes de Dugdale (1982) con alumnos de últimos grados de bachillerato en una serie de pruebas para investigar si este tipo de software facilita a los estudiantes la comprensión de la relación entre las representaciones simbólica y gráfica de una función, en varias de estas pruebas se encontró que: *“el lazo entre las dos representaciones permanecía vago para más de la mitad de los estudiantes”*. (Dugdale, 1982, p. 234)

Esta investigación dio lugar a dudar de la eficacia del software con respecto el uso dinámico de representaciones gráficas y simbólicas de funciones. Pero acepta con preocupación las dificultades y obstáculos que se vislumbran y que existe en los estudiantes en cuanto a la comprensión, para pasar de una representación a otra en el caso de la enseñanza de las gráfica de funciones.

Trouche, L. (2005) informa sobre la incidencia que tuvieron algunos programas de computador como Mathematica y Maple, y Derive, a inicios de la década de los noventa, creados fundamentalmente como manipuladores de simbólicos, para crear reglas de transformación algebraica, con el objetivo de realizar tareas matemáticas y pueden ser válidos incluso para enseñar los conceptos geométricos. Al respecto el autor plantea:

Esa tecnología se empezó a utilizar más ampliamente y en cada actualización se le fue dando al software una presentación cada vez más “amigable”; esto ha motivado mayor interés entre los educadores, y el debate sobre su potencial se ha visto dominado por visiones optimistas que presagian nuevos horizontes para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (p.97)

El mismo autor informa que estos Softwares son reconocidos internacionalmente con el nombre de *Computer Algebra System* (CAS) y éstos han permitido desarrollar calculadoras simbólicas como la **TI-92** o la **HP-48G**, que permiten manipular expresiones algebraicas y numéricas y también representar gráficas cartesianas en diferentes formas. (Trouche, 2005, p 98)

Mamani (2009) propone el uso de las TIC como herramientas en la enseñanza y recomienda entre otras: las calculadoras gráficas con las cuales se podría enfatizar en la manipulación de símbolos algebraicos y facilita la graficación. (pp. 5-6).

Godino (2002) propone también ejemplos en que “se describen actividades usando el geoplano interactivo para ayudar a los estudiantes a identificar figuras geométricas simples, describir sus propiedades, y desarrollar el sentido espacial”, Godino (2002, p 506)

No se puede negar entonces el potencial de los recursos tecnológicos de última generación, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la geometría, puesto que ofrecen la facilidad para obtener las diferentes formas de expresar y representar las relaciones cuantitativas, lo que amplía la consideración habitual del espacio, ya que difícilmente podrían ser logrados sin contar con estos recursos. Ver sección 2.4. LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, p-46 de este documento para mayor información.

2.2. BASES TEÓRICAS

En este apartado se exponen los diferentes fundamentos teóricos en los que se ha sustentado la investigación. Por una parte, los aspectos y características del enfoque pedagógico y el sustento metodológico de las teorías de los aprendizajes autónomo, colaborativo y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se recoge igualmente la revisión bibliográfica sobre el tema, distribuido por las categorías conceptuales que abarca esta propuesta: La incidencia didáctica que ofrece las ayudas hipermediales dinámicas (AHD) en la enseñanza de números enteros en el plano cartesiano con estudiantes de sexto grado.

2.2.1. Enfoque Pedagógico Socioconstructivista.

El enfoque sociocultural, cuyo origen lo ubicamos en las ideas del psicólogo ruso Lev Semionovitch Vygotski (1836-1934) se refiere, como lo define Payer, M. (2005)

Constructivismo Social es aquel modelo basado en el constructivismo, que dicta que el conocimiento además de formarse a partir de las relaciones ambiente-yo, es la suma del factor entorno social a la ecuación: Los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad, y su comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean (p 2).

En general este enfoque se enmarca según los planteamientos de Vygotski (1984) en:

- *Para aprender se necesita de un entorno cultural, ya que es un proceso social.*
- *La construcción de aprendizajes necesita de la interacción con otros y con el entorno.*
- *El conocimiento generado será, entonces, el reflejo del contexto influido por la cultura, el lenguaje, las creencias, la enseñanza directa y las relaciones con los demás. (pp. 3-5)*

Con base en lo anterior, el conocimiento previo de los estudiantes es determinante para adquirir cualquier aprendizaje, dado que es el producto de la influencia que ejerce en él, las personas, la cultura y el ambiente que lo rodea. Ello está relacionado con las características del Socioconstructivismo, al respecto el mismo Vygotski (1984) plantea como principales las siguientes:

- Toma en cuenta el nivel de desarrollo de los alumnos: El alumno cuenta con una zona de desarrollo real que se define como las acciones que el alumno está en capacidad de desarrollar de manera independiente, fomenta un rol activo del alumno en su aprendizaje. (p. 133)
- El alumno ya no es un sujeto pasivo y receptivo (conductismo) en su proceso de desarrollo, sino como lo afirma Serrano (1990) ahora se transforma en un procesador activo de la información. (p 53)
- Importancia de la interacción profesores y alumnos: enfatiza sobre la importancia de los procesos de interacción profesor /alumnos y de interacción entre alumnos en el aula afirmando que: “Todo

el complejo simbólico de las relaciones sociales, humanas, es la condición de posibilidad aquello que propicia, estimula, y determina el desarrollo y aprendizaje de la persona. (p.123)

- Hacer énfasis en la reestructuración y reorganización del conocimiento: para entender el proceso de la comprensión de cómo el conocimiento pasa del plano social al individual mediante el proceso de interiorización, al respecto Vigotsky plantea que *“Mientras las funciones psicofisiológicas elementales, no cambiaron en el proceso del desarrollo histórico, las funciones superiores (el pensamiento verbal, la memoria lógica, la formación de conceptos, la atención voluntaria, la voluntad y otros) sufrieron un cambio profundo y multilateral ” (p. 37)*

En este sentido, el uso del lenguaje es fundamental porque ayuda a los alumnos a reestructurar y reorganizar sus experiencias reconstruyendo nuevos conocimientos.

De otro lado Coll (1993) plantea en relación con las tareas del proceso educativo desde el Socioconstructivismo sirven para:

- Mostrar al estudiante cómo construir el conocimiento. (Ayuda ajustada)
- Promover la colaboración en el trabajo académico.
- Expresar los múltiples enfoques que se pueden tener frente a un determinado problema
- Estimular la toma de posiciones y compromisos intelectuales. (Coll, 1993, pp. 9-11)

Igualmente es pertinente retomar algunos conceptos asociados al socioconstructivismo, ya que se resaltan algunos términos en la teoría de Vygotsky que son fundamentales para el presente estudio:

- **Procesos de internalización en la autorregulación.**

Según la teoría de Vygotski (1978) toda función psicológica superior es externa, porque fue social antes que llegara a ser una función psicológica individual. Para Vygotsky (1978) *“En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero entre personas (de manera interpsicológica) y después, en el interior del propio niño (de manera intrapsicológica)”*. (p. 94)

- **Los procesos intrapsicológicos:**

Son los procesos psicológicos que se dan al interior del niño. De manera individual.

- **Los procesos interpsicológicos:** Son aquellos que ocurren en la interacción, el intercambio de realidades y mundos en el contexto social. (Vygotski, 1978, p. 94)

En este sentido los procesos de internalización llevan a la autorregulación del individuo teniendo como punto de partida lo social y como punto de llegada lo individual. El proceso cognitivo y comunicativo se da a través del lenguaje, cuando el individuo interioriza esta serie de signos los convierte en instrumentos propios del pensamiento, es decir en medios de autorregulación.

Otro de los conceptos pertinentes que se retoman para afianzar y argumentar esta propuesta es lo relacionado con las **zonas y niveles de desarrollo**, al respecto se contemplan:

- **Zona de Desarrollo Próximo (ZDP):**

Vygotsky (1978), define este concepto como *“La distancia entre el Nivel Real de Desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el Nivel de Desarrollo Potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”* (p. 133).

De lo que se desprenden varias observaciones, dado que la definición de la ZDP para un alumno llega hasta donde pueda llegar con la ayuda de otra persona, significa que la ZDP no depende solo del alumno, sino también de quien brinda la ayuda, que en el caso de este estudio está dada por los compañeros de equipo y el profesor y mediada por la AHD. Además significa que es en esta zona en donde se debe dar el proceso de enseñanza y por lo tanto, de progresiva toma la autonomía por parte del alumno a la hora de resolver nuevos problemas.

- **Nivel de Desarrollo Real (NDR):**

Vygotsky (1978) define el Nivel de Desarrollo Real (NDR) como *“la capacidad de resolver independientemente un problema”* (p. 131). Esto lleva a concluir algo que suena a obviedad y es que si el estudiante puede resolver algún tipo de problemas es porque trae unos conocimientos previos. Sin embargo, de acá se desprende también que estos mismo conocimientos son insuficientes para abordar otros problemas. La clara definición de los conocimientos que se tienen y los que no son los que darán la pauta para abordar el proceso de enseñanza.

- **Nivel de Desarrollo Potencial (NDP):**

“Es el nivel de actividades que podría alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros” (Vygotski, 1978, p. 133). En ella se determina el desarrollo de las funciones psicológicas individuales en la actividad colectiva y la interacción social del niño.

● **Mediación:**

Uno de los conceptos fundamentales de la psicología socio-histórica es la de mediación.

Lev Vygotsky (1978), define el concepto de mediador y de aprendizaje mediado como *“una forma de lograr aprendizajes duraderos y el desarrollo óptimo de un estudiante con la ayuda de los adultos o de otros estudiantes más avanzados” p (130).*

De acuerdo con Cole y Mans (2006) citado por Acosta Luévano (2015). *“Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia”.* (p.7)

Las actividades didácticas diseñadas para desarrollar esta propuesta, están mediadas por la AHD, una herramienta virtual que contiene los recursos a utilizar de manera organizada y

didáctica para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje de los números enteros en el plano cartesiano.

- **Andamiaje:**

Según Amador & otros (2015) el concepto de “andamiaje”, se refiere a la función del maestro relacionada con el brindar soporte adecuado a los estudiantes durante el proceso didáctico y cuando en el mismo, el maestro debe ajustar la dirección y planeación para garantizar resultados satisfactorios y el cumplimiento de las metas de aprendizaje para todos los estudiantes. (Amador & otros, 2015, p.131).

En este aspecto, el maestro debe considerar con detenimiento las necesidades particulares de sus estudiantes, observando sus diferencias conceptuales, ritmos de aprendizaje su inclusión y capacidades excepcionales. Del mismo modo conforme el estudiante se vuelve más diestro, el profesor va retirando el andamiaje para que se desenvuelva independientemente.

- **Ayuda ajustada:**

Según Onrubia (1995). La ayuda ajustada “*son las actividades desde sus propias posibilidades y de los apoyos o soportes que le brinde el maestro*” (p. 103).

El autor hace referencia a un amplio abanico de acciones que realiza el docente antes, durante y después de la clase. Dichas acciones van desde determinar la duración de una sesión de clase, elegir los materiales que se usarán, organizar el aula, establecer el tipo de actividades (trabajo en grupo, o individual o ambos), establecer la presentación del contenido,(exposición o explicación), posibilitar o no determinadas formas de participación de los alumnos en el aula, formular las indicaciones y sugerencias para abordar nuevas tareas, corregir errores, dar pistas, ofrecer posibilidades de refuerzo o ampliación, elogiar su actuación, valorar los esfuerzos o el proceso que han realizado... pueden ser todos ellos ejemplos de ayuda educativa y forman parte, todos ellos, de la tarea de enseñar. (Coll, Martín, Mauri, Miras, Onrubia, Solé & Zabala, p.103)

La ayuda ajustada es una de las características más importantes dentro de la AHD, gracias a esos apoyos los alumnos pueden modificar y reestructurar sus esquemas de conocimiento y a través de ella se crea la ZDP (Zonas de Desarrollo Próximo).

Sin embargo los autores formulan tres cuestiones a tener presente respecto a la ayuda ajustada y que se podría resumir en que: una ayuda puede servir a unos alumnos y a otros no, por lo anterior, las ayudas no pueden ser siempre del mismo tipo, y, deben ser prestadas en el momento oportuno. (Coll & otros, 1993, p 133).

- **Construcción de Significados Compartidos:**

Martin & Trigueros (2016) proponen que:

la construcción compartida de significados a través del lenguaje, es un mecanismo interpsicológico del aprendizaje colaborativo, junto con la interdependencia positiva y las relaciones psicosociales e implica la producción conjunta de objetivos, planes y significados; interpretar y contribuir con explicaciones y argumentaciones; mediar y coordinar mutuamente las contribuciones, puntos de vista, críticas y roles en la interacción o exponer reflexiones individuales y colectivas. (p 3)

En este sentido en los procesos de interacción entre alumnos y alumnos - profesor, son la base para la construcción del conocimiento, necesaria para poder avanzar entre pares por la ZDP.

2.3. TEORÍAS DE APRENDIZAJE

2.3.1. Aprendizaje Autónomo.

Monereo & Castelló (1997) referenciado por Villavicencio (2004) define autonomía en el aprendizaje como *“aquella facultad que le permite al estudiante tomar decisiones que le conduzcan a regular su propio aprendizaje en función a una determinada meta y a un contexto o condiciones específicas de aprendizaje”*. (p.3)

En este aspecto reconociendo los aportes del aprendizaje sociocultural de Vigotsky se debe reconocer la importancia de los otros en este proceso de construcción de la autonomía intelectual, ya sea a través la interacción, el intercambio y contraste de nuestros puntos de vista o en el momento en que nos valemos de las ideas de otros para hacerlas nuestras.

El proceso inicia con una actividad planificada por el profesor, bajo su guía, el alumno va desarrollando dentro de ciertos límites planificados. La actividad debe generar reflexiones tanto sobre el conocimiento, como sobre el proceso mismo, de manera que se asegure el aprendizaje conceptual y el crecimiento actitudinal, de manera que el alumno sea capaz cada vez más de apropiarse de su desarrollo. (Gonçalves, 2011, p.7).

Por lo anterior desarrollar aprendices autónomos implica que los estudiantes sean capaces de autorregular sus acciones para aprender, hacerlos conscientes de las decisiones que toman, de los conocimientos que ponen en juego, de sus dificultades para aprender y del modo de superar sus dificultades.

A continuación se presentan brevemente las principales características del aprendizaje autónomo utilizadas en este trabajo.

- **Autorregulación:**

La autorregulación del aprendizaje, fundamentada en el socioconstructivismo es considerada como un proceso en el cual el estudiante se involucra en las actividades de una manera consciente y reflexiva y que Bornas (1994) define como: *“Es aquella cuyo sistema de autorregulación funciona de modo que le permite satisfacer exitosamente tanto las demandas internas como externas que se le plantean”* (p. 13)

En este nivel el estudiante es consciente de su aprendizaje y él mismo identifica sus posibilidades y sus limitaciones frente a la realización de una tarea.

Según Zimmerman (2000) citado por Mauri, Colomina, Martínez y Rieradevall (2009), la autorregulación se entiende como *“la capacidad de generar pensamientos, sentimientos y actuaciones por parte del estudiante, orientados a conseguir objetivos. La autorregulación más que una capacidad mental o una habilidad académica, es un proceso de autodirección mediante el cual los estudiantes transforman sus capacidades en habilidades académicas”*. (p. 34)

- **La Enseñanza estratégica para la autonomía:**

Según Monereo (2001) citado por Huertas (2009,) *“la enseñanza para la autonomía o método didáctico de enseñanza estratégica, consiste en ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, al estudiante, a fin de que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma”* (p. 321)

- **Uso estratégico de Procedimientos:**

Según Huertas (2009) el uso estratégico de procedimientos corresponde a la capacidad que debe desarrollar el alumno para *“seleccionar las estrategias más adecuadas para lograr sus metas de aprendizaje de modo consciente e intencional”* (p. 329). Este es un proceso de entrega

progresiva del control del profesor hacia el estudiante. Incluye el aprendizaje de técnicas de estudio y criterios para seleccionarlos y el desarrollo de la madurez suficiente para que el alumno aplique por su cuenta esta posibilidad de guiar su propio aprendizaje.

- **Elementos del aprendizaje estratégico:**

Valenzuela (2000) citado por Huertas (2009, p. 326) toma la clasificación que éste hace de los elementos constitutivos del aprendizaje estratégico: procesos internos y conductas, dividiendo los procesos internos en cognitivos y en motivacionales y emocionales.

- **Procesos cognitivos**

Huertas (2009) los define como *“Procesos internos que permiten la activación sináptica a través de la cual se procesa la información y el conocimiento. El desarrollo de estrategias cognitivas favorece el conocimiento y el análisis de las condiciones en que se produce la resolución de un determinado tipo de tareas o el aprendizaje”* (p. 327). Para el caso de este estudio los procesos cognitivos permitirán la apropiación de los conceptos del objeto matemático específico a tratar.

➤ **Procesos metacognitivos:**

Huertas (2009) afirma que: *“Vienen a ser los procesos mediante los cuales el sujeto es capaz de analizar y comprender cómo ocurren sus propios procesos y productos cognitivos. La adquisición de estrategias metacognitivas permite desarrollar la toma de conciencia y control de los procesos y productos cognitivos”*. (p. 326) Entonces el saber, el saber que sé y el saber para qué sé le permitirá al alumno apropiarse de sí mismo y de su relación con su entorno.

● **Procesos afectivos emocionales:**

Para Huertas (2009) este proceso se refiere a:

... todos aquellos procesos motivacionales, el querer aprender; los sentimientos afectivos, placer por aprender; orientados a favorecer una predisposición emocional para optimizar la calidad del aprendizaje. El control de respuestas afectivo emocionales favorables hacia el aprendizaje, permite aumentar la conciencia del estudiante sobre su estado afectivo motivacional. (p. 326)

Sin embargo este enfoque subvalora la influencia del proceso dado que desde la definición misma de aprendizaje significativo se presenta la disposición a aprender como requisito indispensable para lograrlo, o sea, sin deseo de aprendizaje no habrá aprendizaje.

2.3.2. Aprendizaje Colaborativo.

Cabrera (2008) citado por Cardozo (2010) define el aprendizaje colaborativo como *“aquella situación en la que un grupo de personas establece un compromiso mutuo para*

desarrollar una tarea y en la que, sólo la coordinación y relación de sus intercambios les permite alcanzar un logro común” (p. 89). Adicionalmente se puede matizar que el trabajo colaborativo no es la simple distribución de tareas entre los integrantes de un grupo para luego reunir las partes como en un rompecabezas. Como lo afirma Panitz (1997) citado por Zañartu (s.f.), “la premisa básica del aprendizaje colaborativo es la construcción del consenso” (p. 2).

- **Diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos:**

Para la implementación de la estrategia de aprendizaje colaborativo mediado por la AHD se utilizará el enfoque de Gros (2005) citado por Cardozo (2010). Este enfoque cita 7 puntos a tener en cuenta a la hora de poner a punto una actividad de aprendizaje colaborativo.

A. Control de las interacciones colaborativas:

Se refiere al modo de establecer un sistema de apoyo a la comunicación entre los participantes. Un sistema de aprendizaje colaborativo puede tener una parte activa en el análisis y otra en el control de la colaboración. Por ejemplo, las formas de estructuración de las tareas, la posibilidad de espacios grupales para el trabajo, el uso de sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica y el proceso de comunicación con el profesorado.

B. Los dominios de aprendizaje colaborativo:

Los dominios de conocimiento en el aprendizaje colaborativo son de orden complejo necesitan, tal como lo plantea Lage (2005) que los grupos adquieran habilidades para: planear juntos, categorizar, memorizar y la distribución de tareas. La idea es que el grupo sepa cuáles son los prerrequisitos del tema a aprender y refuerce e internalice el tema utilizando el medio colaborativo.

C. Tareas en el aprendizaje colaborativo:

En un entorno colaborativo, los participantes se enfrentan a diferentes tipos de tareas pero, en todos los casos, una de las principales ejecuciones hace referencia a la resolución de tareas de tipo procedimental. El análisis y la resolución de problemas es fundamental. Sin embargo, este hecho no quiere decir que las tareas tengan que centrarse de forma exclusiva en este tipo de actividades. No obstante, es un error establecer todas las actividades a partir de procesos colaborativos ya que también hay que conceder importancia a las dimensiones individuales del aprendizaje.

D. Los entornos colaborativos de aprendizaje:

Se ha de entender entorno o ambiente colaborativo de aprendizaje, el conjunto de elementos en interrelación que constituyen un sistema que favorece el aprendizaje. Hay muchas posibilidades: entornos de aprendizaje grupal que permitan el trabajo en equipo, dos o más

estudiantes trabajando en el mismo problema en sincronía, o un sistema de trabajo asíncrono y un espacio basado en la autorización. En este sentido, las posibilidades que otorgan las nuevas tecnologías son muchas y muy variadas.

E. Roles en el entorno colaborativo:

El diseño de un entorno de aprendizaje colaborativo necesita considerar el tamaño del grupo, las formas de participación, así como la distribución de los roles. El rol de cada estudiante puede cambiar durante el proceso, pero es necesario establecer ciertas responsabilidades para asegurar que los estudiantes aprendan a trabajar en grupo, en situaciones colaborativas, donde cada uno es responsable de su propio trabajo. La distribución de roles requiere además estrategias de comunicación y negociación.

F. Tutorización en el aprendizaje colaborativo:

Son las diversas interacciones como lo plantea Siza (2009) que apoyan el aprendizaje, entre alumnos en el mismo nivel, entre el alumno y el alumno experto y entre el alumno y el maestro. Es decir que hay numerosos métodos de tutorización que pueden apoyar el aprendizaje colaborativo: Tutorización entre iguales, aprender enseñando, aprendizaje a través de la negociación, etc.

G. Colaboración mediante apoyo tecnológico:

El uso de la tecnología como medio de aprendizaje colaborativo ha tenido cambios muy sustanciales en las dos últimas décadas. Así como Siza (2009) citado por Cardozo (2010) afirma que ya sea de comunicación sincrónica o asincrónica, haciendo uso de chat, correo electrónico o foros de discusión. (p. 98)

2.3.3. Aprendizaje Basado en Problemas.

Barrows (1986) citado por Morales & Landa (2004) definen la teoría de ABP como *“un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”*. (p. 147)

La metodología consiste en tomar una colección de problemas del contexto, reales o ficticios, cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias afines que se presentan a pequeños grupos de estudiantes auxiliados por un tutor, donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Básicamente consiste en enfrentar a los alumnos a una serie de dilemas sobre los que no disponen, de manera previa, de una abundante información, con lo que se le incita a la

indagación. De esta manera, se posibilitan oportunidades para el desarrollo de habilidades específicas para el análisis, la comprensión y, en su caso, resolución del problema.

- Características del ABP.

A continuación, se describen algunas características del ABP, de acuerdo a estudios realizados por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (México). (2004).

- *“Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento. ·*
- *El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento. ·*
- *El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos. ·*
- *Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños. ·*
- *Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento. ·*
- *El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.” (p. 5)*

- Procedimiento de interacción en el ABP.

La tabla N° 1. Organiza los pasos para trabajar el ABP en la clase.

Pasos previos a la sección de trabajo con los alumnos	
1. Se diseñan problemas que permitan cubrir los objetivos de la materia planteados para cada nivel de desarrollo del programa del curso. Cada problema debe incluir claramente los objetivos de aprendizaje correspondientes al tema	Algunas recomendaciones: El cambiar al sistema de ABP puede parecer riesgoso e incierto. Si los estudiantes son nuevos en el ABP, es recomendable lo siguiente: · Se deben buscar asuntos de interés para los alumnos. · Propiciar un escenario dónde discutir

2. Las reglas de trabajo y las características de los roles deben ser establecidas con anticipación y deben ser compartidas y claras para todos los miembros del grupo	las hipótesis de los alumnos. · Dar tiempo y motivación para investigar y para mostrar sus puntos de vista. · Evitar dar mucha información, variables o simplificación extrema de problemas. · Apoyar al grupo en la determinación de los diferentes roles.
3. Se identifican los momentos más oportunos para aplicar los problemas y se determina el tiempo que deben invertir los alumnos en el trabajo de solución del problema.	
Pasos durante la sesión de trabajo con los alumnos:	
4. En primer lugar el grupo identificará los puntos clave del problema.	Algunas recomendaciones: · Presentar un problema al inicio de la clase, o durante la clase anterior, con una pequeña exposición. · Si el problema está impreso, entregar copias por equipo e individualmente. ·
5. Formulación de hipótesis y reconocimiento de la información necesaria para comprobar la(s) hipótesis, se genera una lista de temas a estudiar	Proporcionar preguntas escritas relacionadas con el problema. La copia de equipo, firmada por todos los miembros que participaron, debe ser entregada como el resultado final de grupo al terminar la clase. ·
6. El profesor-tutor vigila y orienta la pertinencia de estos temas con los objetivos de aprendizaje.	Evaluar el progreso en intervalos regulares de tiempo Si es necesario, interrumpir el trabajo para corregir malos entendidos o para llevar a los equipos al mismo ritmo. · Dejar tiempo al final de la sesión de ABP para que todo el salón discuta el problema o bien discutirlo al inicio de la siguiente clase.
Pasos posteriores a la sesión de trabajo con los alumnos:	
7. Al término de cada sesión los alumnos deben establecer los planes de su propio aprendizaje: · Identificar los temas a estudiar, identificar claramente los objetivos de aprendizaje por cubrir y establecer una lista de tareas para la próxima sesión. · Identificar y decidir cuáles temas serán abordados por todo el grupo y cuáles temas se estudiarán de manera individual. · Identificar funciones y tareas para la siguiente sesión señalando claramente sus necesidades de apoyo en las áreas donde consideren importante la participación del experto.	

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (México). (2004, p 14).

- **Ventajas del ABP:**

Según Torp y Sage (1998) el empleo del ABP tiene 3 características principales:

- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática.
- Organiza el plan de estudios alrededor de problemas holísticos que generan aprendizajes significativos e integrados.
- Crea un ambiente en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar críticamente y los guían en su investigación orientándolos hacia el logro de niveles más profundos de indagación. (Torp & Sage, 1998, p.37)

Por lo tanto, el ABP supone la búsqueda del desarrollo integral del alumno, conjugando la adquisición de conocimientos propios de las diferentes materias a estudiar, con el desarrollo de habilidades de pensamiento y para el aprendizaje, así como de actitudes y valores.

2.4. LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

En todos los ámbitos sociales cada vez hay más personas que pueden acceder a la tecnologías de la información y las comunicaciones, la escuela no es ajena a esto, podríamos afirmar que su presencia en el aula ya no tiene vuelta atrás; en concreto en la enseñanza la incorporación de estas tecnologías deben producir un cambio en la didáctica de las matemáticas.

Al respecto Michele Artigue (2011) plantean que: “ *..Efectivamente lo que se espera es de esas herramientas esencialmente es que permiten aprender más rápidamente, mejor, de manera más motivante, una Matematica cuyos valores son pensados independientemente de esas herramientas*”. (p. 7)

Por lo anterior podemos afirmar que el proceso de incorporación de las TIC, en el ámbito educativo debe ser analizado y estudiado como una innovación, ya que presenta cambios y transformaciones en todos los elementos del proceso didáctico. (Cambios en el rol del profesor, y del alumno, en método de enseñanza). De nada sirve la incorporación de las TIC a los procesos pedagógicos si no se producen otros cambios en el sistema de enseñanza.

Desde la perspectiva del socioconstructivismo las TIC pueden ingresar como mediadores que brinden un andamiaje adecuado para el recorrido de la zona de desarrollo próximo y por lo mismo deben favorecer los procesos interpsicológicos e intrapsicológicos necesarios. Una propuesta que busca ajustarse a estos requerimientos es la que se utiliza en este trabajo es la de los Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA) y dentro de este concepto se inscriben las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD).

2.4.1. La AHD como Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA).

Brusilovsky (1996) define el término Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) como “*todos los sistemas de hipertexto e hipermedia que reflejan algunas características del usuario*”

en el modelo de usuario y aplican este modelo para adaptar varios aspectos visibles del sistema al usuario” (p. 2).

Según este autor es un sistema que debe cumplir tres criterios para ser llamado SHA:

1. Ser hipertextual o hipermedial.
2. Tener un modelo de usuario.
3. Poder adaptar el contenido hipermedial o hipertextual al modelo de usuario.

(Brusilovsky, 1996, p. 2)

La propuesta de las AHD como instrumento didáctico para la enseñanza y el aprendizaje, se ajusta a las características de los SHA, dado que es un sistema hipermedia provisto de hipertextualidad, posee una estructura que puede adaptarse a las características concretas de cada usuario, (normalmente se tratarán de atributos tales como necesidades de información, condiciones de acceso, experiencia y conocimientos), de esta manera puede ofrecerle un material acorde a sus particularidades de acuerdo al modelo del usuario y al dominio en el que se está trabajando.

Para Amador Montaña y otros (2015), la AHD como instrumento didáctico, es un producto multimedia, provisto de hipertextualidad que promueve procesos metacognitivos; se fundamenta en el socioconstructivismo, configurándose como un instrumento psicológico y que Coll (2007) denomina como mediador de procesos intra e intermentales implicados en la enseñanza y el aprendizaje, donde se establece como un medio de representación del

conocimiento y un sistema estratégico de comunicación para la implementación de las TIC en procesos educativos, mediante el desarrollo de un diseño tecnopedagógico (DTP) correspondiente a los fines de formación, modificando e innovando las relaciones entre el maestro, el estudiante y el saber.

Por ello la AHD se convierte en una herramienta que contribuye a la re significación de las relaciones entre los elementos del triángulo didáctico (maestro, estudiante y saber) a partir de un enfoque socioconstructivista (Coll., Onrubia., & Mauri. 2008c)

Nuestra aplicación (AHD) tiene como propósito construir conocimiento sobre las bases de álgebra de manera autónoma y colaborativa, por medio de recursos multimedia ; además dinamizar la clase mediante la implementación de las TIC en el aula facilitando la comunicación entre estudiantes y la docente.

El Instrumento se compone de las siguientes partes:

- **Generalidades.** Comprende los botones de la parte superior derecha de la AHD. (Presentación, contenido, roles, Instrucciones y normas).
- **Prueba diagnóstica inicial para los estudiantes:** Determina el estado inicial del estudiante, es decir, valora los conocimientos previos, para determinar las posibilidades de ajustar rutas y actividades a la situación particular de cada estudiante.
- **Desarrollo temático de la unidad didáctica.** Consta de 4 secciones de contenidos (planeadas en la SD) para el alcance de los objetivos propuestos.

- **Sistema de evaluación.** En general en todo el desarrollo de la AHD, el sistema indaga a los estudiantes sobre preferencias y sus avances del aprendizaje por sí mismo, es un sistema de autoevaluación permanente que informa sobre los progresos obtenidos.

2.5. MATERIAL EDUCATIVO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS

Según Blázquez y Lucero (2002), citado por González (2011) *Los materiales educativos están constituidos por todos los instrumentos de apoyo, y cualquier recurso que el profesor prevea emplear en el diseño o desarrollo del currículo, para aproximar o facilitar los contenidos, mediar las experiencias de aprendizaje, provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas, o facilitar o enriquecer la evaluación*". (p. 186).

En este sentido, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se han convertido en una poderosa herramienta didáctica que suscitan la colaboración en los alumnos, centrarse en sus aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender. .

Características de los materiales didácticos digitales.

Según Moreira (2000), describe las características de los materiales electrónicos para Internet: en pocas palabras deben asumir los siguientes rasgos o características: materiales hipertextuales, flexibles, atractivos, interactivos y con mucha información. A continuación explicaremos estos rasgos. (p.5)

- “*Materiales cuya información esté conectada hipertextualmente.* Entre cada segmento o parte del módulo de estudio deben existir conexiones o enlaces que permitan al alumno "navegar" a través del mismo sin un orden prefijado y de este modo permitir una mayor flexibilidad pedagógica en el estudio de dicho módulo. - *Materiales con un formato multimedia.* Los materiales didácticos deben integrar textos, gráficos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, sonidos, ... siempre que sea posible. Ello redundará en que estos materiales resulten más atractivos y motivantes a los estudiantes y en consecuencia, facilitadores de ciertos procesos de aprendizaje.
- *Materiales que permitan el acceso a una enorme y variada cantidad de información.* Los materiales electrónicos (bien en Internet o otro medio). Por ello, en todo módulo electrónico debe existir una opción de "enlaces a otros recursos en la red" de modo que el alumnado pueda acceder a otros sitios web de Internet que contengan datos e informaciones de utilidad para el estudio del módulo.
- *Materiales flexibles e interactivos para el usuario.* Los materiales deben permitir al alumnado una secuencia flexible de estudio del módulo, así como distintas y variadas alternativas de trabajo (realización de actividades, navegación por webs, lectura de documentos, etc.). Es decir, los materiales que se elaboren no deben prefijar una secuencia única y determinada de aprendizaje, sino que deben permitir un cierto grado de autonomía y flexibilidad para que el módulo se adapte a las características e intereses individuales de los alumnos.
- *Materiales que combinen la información con la demanda de realización de actividades.* Frente a un modelo de aprendizaje por recepción, se pretende desarrollar materiales que estimulen el aprendizaje a través de la realización de actividades. Es decir, estos materiales deben combinar la presentación del contenido informacional con la propuesta de una serie de tareas y actividades para que el alumnado que al realizarlas desarrolle un proceso de aprendizaje activo, basado en su propia experiencia con la información (a través de ejercicios, navegaciones guiadas por la red, lectura de documentos, elaboración de trabajos”. (p. 5-6)

El aprendizaje de las Matemáticas puede beneficiarse de estas características, dado que ofrecen ventajas en cuanto a que presentan los conceptos de una forma más visual e

interactiva, estos recursos igualmente relacionan las Matemáticas con otros aspectos de la vida, para que resulten más accesibles a cualquier edad; además actualmente añaden un componente lúdico que las hace mucho más atractivas y que incluyen propuestas transversales, interactivas y multimediales para la aritmética, la geometría, el álgebra o las funciones y gráficas, así como otras para uso de docentes.

Algunos recursos que los maestros tienen para enseñar matemáticas y que son gratuitos el lector los puede ver relacionados en los Anexos 4 y 14.

2.5.1. Usos de Material Educativo.

Medina, Domínguez & Sánchez (2008) precisan sobre que *“El empleo de medios y recursos requiere explicitar el modelo de construcción e integración de los mismos y el proceso de diseño y adecuación de la presentación del contenido instructivo mediante la programación de unidades didácticas”*. (p. 2).

Por ello siguiendo la idea socioconstructivista de la zona de desarrollo próximo y de ayuda ajustada, el material a utilizar debe propender por favorecer el proceso intra e inter mental con el que los alumnos crean el conocimiento. Por esto mismo el material no se supone que “entrega” el saber sino que debe mediar su construcción.

Por su parte, Marqués (2000), citado por González (2011) señala que los medios didácticos cumplen, entre otras, las siguientes funciones:

- *Motivar, despertar y mantener el interés.*
- *Proporcionar información*
- *Guiar los aprendizajes de los estudiantes.*
- *Organizar la información, relacionar conocimientos, crear nuevos conocimientos y aplicarlos.*
- *Evaluar conocimientos y habilidades.*
- *Proporcionar simulaciones que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación.*
- *Proporcionar entornos para la expresión y creación. (p. 3)*

2.5.2. Adaptación de Material educativo.

No es necesario crear todo el material que se vaya a utilizar en un dispositivo multimedia al igual que no es necesario utilizarlo tal cual se encuentra. Lo más frecuente es que el docente deba modificar de alguna manera el material a utilizar para que se alinee adecuadamente a sus objetivos. Arreaga, Fuente, Pardo & Delgado (2005, p. 214) en su artículo sobre adaptación de material educativo indican que existe un consenso sobre la existencia de 3 tipos principales de adaptaciones: de contenido, de flujo del aprendizaje y de interfaz. A continuación presentamos la clasificación según la plantean los autores mencionados

- **Adaptación del contenido:**

De Bra et al (1999) plantea que la adaptación del contenido “Consiste en la modificación de los materiales a entregar a cada alumno, atendiendo a los diferentes parámetros del estado del curso”. Así un concepto puede ser estudiado a través de vídeos,

actividades y lecturas. De esta forma cada alumno puede recibir un tipo de material según su estilo de aprendizaje, trabajando todos ellos sobre el mismo concepto.

- **Adaptación de flujo de aprendizaje:**

La adaptación del flujo de aprendizaje consiste en modificar el orden de realización de actividades en función del estado del curso. Por ejemplo, existen alumnos que prefieren estudiar la teoría antes de pasar a la fase de experimentación, mientras que otros prefieren adquirir la experiencia práctica y luego encontrar los fundamentos teóricos.

- **Adaptación de la interfaz:**

Un tercer tipo de adaptación se basa en la posibilidad de modificar el formato en el que los materiales son presentados. Esta modificación puede ser debida al tipo de dispositivo con el que los participantes del curso acceden al material. Por ejemplo, el acceso a través de un dispositivo móvil requerirá de una interfaz de usuario simplificada.

La adaptación de material modelada en la AHD se basa en información obtenida a priori, se asigna a principio de curso mediante la evaluación diagnóstico, El material ofrecido a los alumnos no difiere en el contenido asignado, se mostró una estrategia didáctica u otra, tratándose por lo tanto de adaptación del flujo de aprendizaje. Es el alumno el que elige la ruta de aprendizaje que mejor se acomode a sus necesidades y estilos de aprendizaje.

2.5.3. Estrategias comunicativas.

En su tesis doctoral sobre estrategias de comunicación Morales (2003) las define como *“esos recursos o planes (comunicativos) conscientes... para resolver problemas de comunicación”* (p. 11). En el caso de las matemáticas estas estrategias cobran una especial importancia ya que los objetos con los que se trata son abstractos, por lo tanto los recursos concretos utilizados para presentar un concepto matemático se hacen únicamente a nivel simbólico; es imposible mostrar un cinco, únicamente podemos mostrar objetos o recursos que lo simbolicen. Esto tiene como consecuencia que si la comunicación, que tiene su base en lo simbólico, falla, no será posible un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier objeto matemático.

Por otro lado, la comunicación es un proceso multimedial por excelencia en el que concurren la palabra, el gesto, el medio y la mente de los implicados. En el caso del presente trabajo las TIC se implican como mediadoras en la estrategia comunicativa que puedan desarrollar los alumnos entre sí y el docente con los alumnos.

La AHD dispone de una estructura comunicativa conjunta para la interacción entre el docente, el estudiante y el conocimiento. Su sistema comunicativo va desde las generalidades, (botones de la parte lateral izquierda) diseñados para relacionarse con la forma de manejo e interacción con la aplicación, como son: presentación; contenido; instrucciones; normas de trabajo en grupo; los roles para el trabajo colaborativo; hasta los

espacios que se encuentran en cada sesión de aprendizaje, donde el estudiante pueda dejar comentarios y manifestar sus aportes y opiniones sobre los recursos que utilizaron o los que no necesitaron, así, como elegir cuál de ellos fue el que más le aportó en la resolución de tareas. (*Botones “deja tu opinión”*)

2.7. REPRESENTACIÓN EN MATEMÁTICAS

Godino (2003), considera una representación como *“un signo o una configuración de signos, caracteres u objetos que pueden ponerse en lugar de algo distinto de él mismo (simbolizar, codificar, dar una imagen o representar)”*. (p.54)

Según Castro (1997) considera por sistema de representación un conjunto estructurado de signos, con reglas y convenios, que nos permiten expresar aspectos y propiedades de un concepto. (p.102)

Es decir que la representación de los objetos matemáticos son esenciales para la comprensión matemática, aunque también pueden ser un obstáculo para el aprendizaje, por su complejidad, debido a su diversidad y naturaleza, por ejemplo en el sistema de representación simbólico como las coordenadas en el plano cartesiano, por ejemplo, en este caso las abscisas, las ordenadas, los signos y los cuadrantes.

2.7.1. Representaciones Externas e Internas.

La distinción entre representaciones internas y representaciones externas es una distinción clásica de la epistemología, según Godino (2003). *“Las Representaciones internas son los constructos de simbolización personal de los estudiantes, las asignaciones de significado a las notaciones matemáticas”* (p.54).

Por tanto las representaciones mentales tienen que ver por ejemplo con el lenguaje natural del estudiante, su lenguaje corporal, sus gestos, sus estrategias de resolución de problemas, y también sus actitudes y afectos en relación a las matemáticas.

Siguiendo el mismo el mismo autor, las representaciones externas se consideran a la representación de los conocimientos individuales, se refieren a todas las organizaciones de signos externos, que tienen como objetivo representar externamente el conocimiento como: *“(notaciones, símbolos, gráficos, materiales manipulativos, etc.), que se consideran como representaciones externas de los conocimientos individuales”*. (p.50)

Entre los sistemas de representación, más usados en matemáticas son: las figuras, las gráficas, la escritura simbólica (sistemas de escritura de números, escritura algebraica, lenguajes formales) e inevitablemente el lenguaje natural.

Diversos autores consideran que *“la interacción entre diversas representaciones es fundamental para la enseñanza y el aprendizaje facilitando la comprensión de los conceptos*

puestos en juego” Godino (2003) recomienda que una forma de hacerlo es: “usando analogías, imágenes y metáforas, así como semejanzas estructurales y diferencias entre sistemas de representación”. (p. 56)

2.7.2. La geometría como sistema de representación en matemáticas.

Los marcos generales presentan tres tipos de sistemas como elementos integrantes de cualquier sistema matemático: los sistemas concretos, los sistemas conceptuales y los sistemas simbólicos (MEN, 1984, p. 10).

Los sistemas simbólicos, “ubicados a nivel superficial”, representan los sistemas conceptuales y su principal función es la de “(...) encontrar resultados con la manipulación apropiada de los códigos, aumentando la rapidez y disminuyendo las posibilidades equivocarse o, al menos, facilitando la corrección de los errores” (MEN, 1984, p. 76).

Así, para el sistema educativo colombiano la geometría es un sistema simbólico utilizado para representar los distintos sistemas conceptuales en matemáticas cuando son complejos y presentan dificultades para su manipulación.

Por ejemplo en grado sexto del currículo: el manejo de expresiones cartesianas como símbolos de puntos con abscisas y ordenadas. En este caso, las expresiones geométricas constituyen símbolos del sistema conceptual de las funciones

Por lo anterior para el Godino (2002), se refiere a que:

“... con frecuencia el estudio de la geometría elemental se centra en las formas y figuras geométricas. Sin embargo, una parte relevante de la geometría se ocupa de la posición y el movimiento en el espacio. ¿En qué lugar estás? ¿Estás delante o detrás de la mesa? ¿Estás entre el sofá y la mesa? ¿Dónde estarás si avanzas cinco pasos? ¿Dónde estarás si avanzas cinco pasos y después retrocedes tres pasos?”(p 578)

La reflexión sobre las localizaciones y movimientos proporciona una manera de describir el mundo y poner un cierto orden en el entorno. También proporciona una oportunidad de construir conceptos matemáticos como los números positivos y negativos (hacia delante y atrás) y destrezas que se relacionan con otros temas, como la realización e interpretación de planos y mapas. Estas experiencias sirven de base para introducir los sistemas de coordenadas. (p 578)

2.8. CONCEPTOS BÁSICOS

2.8.1. Simbolismo geométrico.

Molina (2014) describe el simbolismo algebraico como una parte del lenguaje matemático, y lo define como *“Un sistema de representación de gran precisión, cuyos elementos son números, letras y signos característicos de la aritmética y el álgebra”*. (p 561)

Godino (2002), formula: “Existen diversos sistemas de coordenadas que permiten representar puntos en un espacio de dos o tres dimensiones. René Descartes (1596-1650) introdujo el sistema de coordenadas bien conocido basado en el par de ejes ortogonales que definen un origen y un segmento unidad para medir distancias sobre los ejes. Es el conocido como sistema de coordenadas cartesianas. Un sistema similar, aunque basado sobre ángulos medidos a partir de una línea base es el sistema de coordenadas polares.” (p 578)

2.8.2. Notación cartesiana.

Godino (2002), En matemáticas se emplean dos rectas perpendiculares numeradas para elaborar un método de localización de puntos en el plano. El punto de intersección de las rectas se llama origen. Un par de números llamados coordenadas indican la ubicación de cada punto. En general, un punto se representa por un par ordenado de puntos, las coordenadas (x, y) . La notación $P(x,y)$ se usa para referirse a un punto cualquiera, x es la abscisa del punto e y la ordenada. Este método de determinación de puntos se llama sistema de coordenadas cartesianas. Una variante de sistema de referencia de puntos y regiones en el plano es el usado en los planos y mapas, combinando el uso de números para las abscisas y letras para ordenadas o viceversa,

2.8.3. El plano Cartesiano y su importancia.

Se concederá especial importancia a la representación y lectura de puntos en los sistemas de coordenadas cartesianas, así como a la elaboración e interpretación de croquis de itinerarios. En relación con el conocimiento del mundo físico, se trabajará, graduando la dificultad, la construcción de planos y maquetas, cuyo análisis puede ser fuente de conocimientos geométricos. Posteriormente se abordarán la lectura, interpretación y reproducción a escala, de mapas elementales. (p 578)

2.8.4. Razonamiento Geométrico.

Godino (2003), afirma que:

El razonamiento algebraico implica representar, generalizar y formalizar patrones y regularidades en cualquier aspecto de las matemáticas. A medida que se desarrolla este razonamiento, se va progresando en el uso del lenguaje y el simbolismo necesario para apoyar y comunicar el pensamiento algebraico, especialmente las ecuaciones, las variables y las función. (p.774)

En tal sentido, el razonamiento o pensamiento algebraico utiliza el lenguaje algebraico para expresar procesos de generalización, para formular expresiones algebraicas; (patrones, ecuaciones y funciones), para con ellas diseñar modelos matemáticos, para luego resolver problemas con ellas en situaciones reales de la vida cotidiana.

2.8.5. Generalización en geometría.

Según Godino (2003) La generalización es un proceso de pensamiento tipo inductivo, que: *“se aplica a todas las situaciones que se puedan modelizar en términos matemáticos, por lo que el lenguaje algebraico está presente en mayor o menor grado como herramienta de trabajo en todas las ramas de las matemáticas”*. (p.777)

En tal sentido, siempre que se necesite expresar una generalización, el simbolismo y las operaciones algebraicas resultan de gran utilidad.

2.9. DIDÁCTICA DE LA GEOMETRIA

En este apartado el autor intentará comprender los fenómenos de enseñanza aprendizaje y comunicación de los procedimientos geométricos; analizará las dificultades más comunes que presentan los alumnos en la comprensión del lenguaje en la solución de situaciones problémicas para poder diagnosticar las causas del problema educativo propuesto.

2.9.1. Dificultades, errores y obstáculos en el aprendizaje de la geometría.

Diversas investigaciones han estudiado los obstáculos del aprendizaje de la geometría: Al respecto Medina & Socas (1994) distinguen tres clases de obstáculos cognitivos en los estudiantes de secundaria.

- A. *“ Obstáculos Cognitivos. (se presentan cuando el estudiante se enfrenta a nuevos problemas). por ejemplo, cuando a varios alumnos e les pidió sustituir a x por 2 en la en la expresión algebraica $3x$; la mayoría pensaron que el resultado sería 32).*
- B. *Errores del álgebra que están en la aritmética: A veces se presenta que las dificultades que los estudiantes encuentran en el álgebra son problemas que se encuentran sin corregir en la aritmética; por ejemplo, en el caso de las fracciones, uso de paréntesis, potencias etc. cuando los alumnos no puedan mostrar l dominio de las operaciones aritméticas básicas.*
- C. *Errores del álgebra debido a las características propias del lenguaje algebraico. Son errores de naturaleza estrictamente algebraica, y se presentan al tratar con elementos del álgebra, por ejemplo, cuando “aparecen las letras” (Medina & Socas 1994, pp. 93-96)*

En la siguiente sección se presenta una síntesis de diversos problemas relacionados con la naturaleza y características propias del lenguaje algebraico:

- **Dificultades en la comprensión del lenguaje geométrico:**

Godino (2002), Las primeras nociones de posición relativa que aprenden los niños pequeños son las de encima, debajo, detrás, delante, entre. Más tarde pueden usar rejillas rectangulares para localizar objetos y medir la distancia entre puntos según direcciones horizontales y verticales. Las experiencias con el sistema de coordenadas rectangulares serán útiles a medida que resuelven una variedad de problemas de geometría y álgebra. En los niveles superiores de primaria y en secundaria el sistema de coordenadas puede ser útil para explorar y descubrir propiedades de las figuras. Encontrar distancias entre puntos del plano usando escalas en mapas es importante en estos niveles.

En los primeros niveles de primaria los alumnos pueden trabajar con interpretaciones de las operaciones aditivas sobre la recta numérica. En niveles posteriores la recta numérica

se puede usar para representar los distintos tipos de números. En el segundo ciclo de primaria las rejillas rectangulares y las tablas de doble entrada pueden ayudar a los alumnos a comprender la multiplicación.

MASON (1996) referenciado por Godino (2003) describe:

El simbolismo algebraico es el lenguaje que da voz al pensamiento algebraico, “el lenguaje que expresa la generalidad”. Pero la naturaleza de dicho lenguaje puede ser diversa. Hay un desfase entre la habilidad de los estudiantes para reconocer y expresar verbalmente un cierto grado de generalidad y la habilidad para emplear la notación algebraica con facilidad. (p 490).

Lo anterior reconoce la importancia del lenguaje algebraico, y admite las dificultades de los estudiantes de secundaria para comprender y manipular expresiones algebraicas.

- **Factores que provienen de la falta de interpretación del espacio**

Al respecto Socas (1999) pone de manifiesto la necesidad del uso de modelos paradigmáticos para dar sentido a relaciones cuantitativas en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Por ejemplo, usar modelos para representar el concepto de igualdad como equivalencia interpretar el sentido. (Socas, 1999, p 7).

- ***Dificultades con el significado de los números y los signos:***

Al respecto Juárez (2010) considera que una de las mayores dificultades con que se encuentra un alumno al iniciar expresiones algebraicas está en el uso y significado de las letras:

En aritmética las letras se usan principalmente como etiquetas para representar objetos concretos mientras que en álgebra el uso de la letra está destinado principalmente a representar valores. En casos donde la letra, para la aritmética, representa un valor numérico, este es único; mientras que en álgebra las letras se usan para generalizar números...” (p. 88)

Al respecto el mismo autor recomienda trabajar el reconocimiento de patrones, percibir reglas y métodos en secuencias y en familias de problemas para reconocer **la variable en una relación funcional**. (Juárez, 2010, p. 89)

Por todo lo anterior las dificultades y errores que los estudiantes ponen de manifiesto al abordar la geometría, sugieren que la asimilación del lenguaje algebraico es un proceso complejo; por tanto necesita ser introducido bajo un planteamiento diferente al tradicionalmente usado en la enseñanza del álgebra; bajo la preocupación por hacer este lenguaje algebraico accesible a todos los estudiantes, buscando una forma más efectiva de enseñar; por tanto con esta investigación se espera que los docentes del área de matemáticas puedan ser capaces de desarrollar una instrucción más efectiva para alcanzar sus metas educativas haciendo uso de la Psicología Cognitiva en relación a la naturaleza del aprendizaje de la geometría.

CAPÍTULO 3:

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta una descripción general del diseño metodológico de investigación y de los instrumentos de recogida de datos orientados a conseguir los objetivos planteados en este estudio relacionados con la cuestión ¿Qué aportes didácticos ofrece el uso de las Ayudas Hipermediales Dinámicas en la enseñanza de expresiones algebraicas con estudiantes de grado octavo de educación secundaria?

Se hará una descripción global de las distintas fases que constituyen el desarrollo de la investigación: Diagnóstico, planificación y diseño, aplicación y evaluación.

3.1. DISEÑO CUALITATIVO DESCRIPTIVO

3.2. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en la I.E Instituto Estrada del municipio de Marsella en el departamento de Risaralda, institución con 720 estudiantes, 27 docentes, y 3 directivos. Según datos del Proyecto Educativo Institucional, PEI (2010).

El colegio, sede principal funciona en tres sedes y dos jornadas, modalidad académica y cubre Preescolar, Básica Primaria (1° a 5°), Básica Secundaria (6° a 9°), Educación Media académica y técnica en proceso (10° y 11°).

La unidad de análisis estuvo compuesta por los estudiantes de grado sexto cuatro, constituidos por 10 estudiantes, que cumplieron con los siguientes criterios de selección:

- Estudiantes que cursan el grado sexto en la I.E Instituto Estrada de Marsella.
- Adolescentes con un promedio de edad de 11 y 13 años y con características socioculturales muy similares entre sí.
- Estudiantes y padres que dieron su consentimiento informado para participar en el proceso investigativo.
- Estudiantes que asistieron al 90 % de las actividades planeadas en el desarrollo de la secuencia didáctica.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 Técnica de Observación Participante.

Hay que distinguir entre lo que es “observación” y “observación participante”. La primera es una técnica para la recogida de datos sobre comportamiento no verbal, mientras que la segunda hace referencia a algo más que una mera observación, es decir, implica la intervención directa del observador, de forma que el investigador puede intervenir en la vida del grupo.

Araújo, (2009) *“En palabras de Goetz y LeCompte (1998). la observación participante se refiere a una práctica que consiste en vivir entre la gente que uno estudia, llegar a conocerlos, a conocer su lenguaje y sus formas de vida a través de una intrusa y continuada interacción con ellos en la vida diaria”*. (p. 277)

En esta investigación el trabajo de aula va a ser desarrollado por el profesor / investigador. Eso significa que tiene una participación directa en una serie de actividades durante el tiempo que dedica a observar a los sujetos objeto de observación, y participar en sus actividades para facilitar una mejor comprensión. Exige preparación, diseño y organización previa a las secciones de trabajo de campo durante la experiencia.

3.3.2. Registros videográficos.

El vídeo como instrumento de registro o apoyo visual en la investigación permite obtener mayor información por la posibilidad de registrar imagen y sonido. De acuerdo con García Gil, (2011) *“El vídeo es en sí mismo una forma de indagar y recoger información, así como de construir y reconstruir realidades, no solo desde quien investiga sino también desde las personas o comunidades que narran su situación a través de las imágenes en movimiento”*. (p.4)

Para este estudio los registros videográficos constituyen el principal instrumento de observación en el desarrollo de la investigación, con ellos se pretende documentar los ambientes de aprendizaje en el aula de clase, y evidenciar los procedimientos, situaciones, expresiones, comportamientos anímicos y expresivos de los estudiantes.

Se registran varias sesiones de grabación (filmación de clases) necesarias para el desarrollo de la secuencia didáctica, correspondiente al desarrollo temático de expresiones algebraicas, los que luego se analizan a la luz del marco teórico.

3.3.3. Los cuadros de trabajo.

Cerda, (1991), describe los cuadros de texto como:

Cualquier procedimiento gráfico que sirva para organizar, sintetizar o registrar los datos observados puede ser útil como, por ejemplo, planillas, cuadros de texto, columnas, etc. Estos cuadros pueden servir para registrar datos que provienen de los hechos que no proceden de la observación directa del investigador, actitudes y opiniones de las personas observadas o para registrar el funcionamiento o la situación de organizaciones, instituciones o grupos investigados. (p. 250)

Los cuadros de trabajo recogerán información adicional sobre el material, el trabajo de los estudiantes en el aula y la concepción que tienen ellos de su aprendizaje, ya sea de carácter autónomo o colaborativo. Cada cuadro registrará: La actividad relacionada con la temática o ruta de aprendizaje, los nombres, la fecha de entrega, las acciones que el estudiante o el grupo deberá tomar en relación a ella.

3.4. PROCEDIMIENTO

La presente propuesta se desarrolla a través de las cinco fases que se describe en el siguiente cuadro resumen.

3.4.1. Fases, Objetivos y actividades del estudio.

Tabla 2. *Fases, objetivos y actividades*

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase I: Caracterización	Diagnosticar un problema de enseñanza de matemáticas en el aula de clase.	Análisis de los procesos de comprensión de expresiones geométricas, diagnosticado en los resultados de pruebas saber 3°, 5° y 9°, (Capítulo 1. Descripción de la realidad problémica) Indagación estudios de posibles causas del problema (Capítulo 2.11 basado en investigaciones de Maca y otros).

<p>Fase II. Investigación</p>	<p>1.3. Identificar la incidencia de las AHD como estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de los números enteros en el plano cartesiano</p>	<p>Se procede a elaborar un instrumento que nos permite diseñar, aplicar y evaluar los contenidos desarrollados en el aula.</p> <p>Por ello comenzaremos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar una revisión bibliográfica sobre AHD, y el uso de las TIC aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. -Elaborar una revisión bibliográfica sobre el Enfoque pedagógico socioconstructivista y las teorías de aprendizaje constructivistas. -Elaborar una revisión bibliográfica sobre didáctica en la enseñanza de la geometría, específicamente sobre la iniciación al pensamiento espacial
<p>Fase III: Diseño e Implementación.</p>	<p>Crear una ayuda hipermedia dinámica para favorecer un acercamiento significativo al lenguaje geométrico</p>	<p>2.1. - Diseño y construcción del Diseño Tecnológico Pedagógico para la enseñanza de números enteros en el plano cartesiano (secuencia didáctica).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección, adecuación y construcción de recursos didácticos para el desarrollo las unidades temáticas .- Diseño y construcción del instrumento AHD, para la enseñanza y el aprendizaje de números enteros en el plano cartesiano, utilizando la aplicación Cmaptools
<p>Fase IV: Aplicación</p>	<p>Aplicar la estrategia didáctica AHD, desarrollada en el grado sexto cuatro de la Institución Educativa Estrada de Marsella.</p>	<p>Aplicación de la secuencia didáctica con uso de la AHD en sesiones de clase de 30 minutos en sexto cuatro de la Institución IE Estrada de Marsella.</p> <p>Elaboración de productos y presentaciones, de los estudiantes, donde evidencian el trabajo autónomo y colaborativo en las actividades propuestas en el instrumento</p>
<p>Fase V: Análisis y Evaluación</p>	<p>Evaluar el desempeño de la estrategia didáctica con los estudiantes en 4 aspectos preestablecidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Creación de material educativo. _ Uso de recursos educativos. -Estrategias Comunicativas en el aula de clase. Y -Adaptación de recursos 	<p>Determinar la Incidencia de los aportes didácticos que ofrece el uso de Ayudas Hipermediales Dinámicas al profesor de matemáticas, desde el enfoque socioconstructivista para enseñanza de números enteros en el plano cartesiano, en lo referente a:</p> <p>Uso y creación de material educativo,</p>

	<p>educativos al contexto. Estrategias comunicativas Todos ellas planteada a la luz del enfoque pedagógico socioconstructivista y las teorías del ABP, aprendizaje Colaborativo y Autónomo en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Estrada de Marsella</p>	<p>adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase con estudiantes de sexto grado de secundaria de IE Estrada de Marsella Risaralda.</p> <p>Evaluar el desempeño alcanzado durante la implementación de la estrategia didáctica desde el aspecto curricular.</p>
--	--	--

Fuente: producción propia

3.5. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA AHD.

Nuestra aplicación (AHD) tiene como propósito construir conocimiento sobre las bases de álgebra de manera autónoma y colaborativa, por medio de recursos multimedia; además dinamizar la clase mediante la implementación de las TIC en el aula facilitando la comunicación entre estudiantes y la docente.

A groso modo el Instrumento se compone de las siguientes partes:

➤ **Generalidades.** Comprende la parte superior de la AHD. (Presentación, contenido, roles, Instrucciones y otros). Las normas de clase vienen vinculadas a la plataforma ClassDojo, los acuerdos iniciales y el Manual de Convivencia de la institución

➤ **Prueba diagnóstica inicial** para los estudiantes: Determina el estado inicial del estudiante, es decir, valora los conocimientos previos, para determinar las posibilidades de ajustar rutas y actividades a la situación particular de cada estudiante.

➤ **Desarrollo temático de la unidad didáctica.** Consta de 4 secciones de contenidos (planeadas en la SD) para el alcance de los objetivos propuestos.

➤ **Sistema de evaluación.** En general, durante todo el desarrollo de trabajo con la AHD, sobre sus preferencias, votaciones o estilos de aprendizaje se usan los Plickers y su

entorno virtual) y la plataforma Moodle indaga sobre el avance de los estudiantes y de sus aprendizajes por ellos mismos, en conclusión, junto a la labor del docente, es un sistema de autoevaluación permanente que informa sobre los progresos obtenidos, tanto de estudiantes como del docente.

Para el lector, la estructura anterior, se muestra parcialmente en el Anexo 1, debido a dificultades con un virus informático durante las sesiones. El grupo de investigación no considera necesaria esta unidad debido a la permanente retroalimentación del docente para con los estudiantes.

El desarrollo temático de contenidos en la enseñanza de los números enteros en el plano cartesiano, se diseña en primera instancia en la secuencia didáctica, sin embargo las adaptaciones y dificultades han hecho que este papel lo asuman la AHD, Moodle, ClassDojo, Plickers y las videograbaciones de las sesiones de aula.

3.5.1. Diseño de la Secuencia Didáctica (SD)

La SD está compuesta de una sección exploratoria de introducción y tres sesiones de clase, planeadas para el desarrollo temático de la unidad didáctica, para apoyar el aprendizaje de los números enteros en el plano cartesiano, las cuales relacionamos a continuación:

□ 1ª sección. Contiene una introducción formal a los enteros, marco de referencia y el plano cartesiano través de lenguaje Geométrico adecuado, así como videos y actividades que fortifiquen estos aprendizajes, interpretando los aportes de Godino (). Zona Azul

□ 2ª sección. Aborda por medio de actividades lúdicas, concretas y virtuales la aplicación de los contenidos de la sección anterior. Los más llamativos para los estudiantes fueron las adaptaciones de macros en Excel como Batalla Naval y el generador de Puntos en el plano cartesiano, seguido de las actividades de encontrar la figura oculta mediante coordenadas cartesianas. Zona Amarilla.

□ 3ª sección. Actividades geométricas para cerrar específicamente los conceptos acerca del plano cartesiano y los números enteros. Presenta también un apartado para indagar en sitios web seleccionados si se cuenta con acceso a internet. Zona Verde.

□ 4ª sección. Cierre

Cada sección está planeada para realizarse en dos horas máximo, y se aplican en 4 sesiones de clase cada una de 55 minutos, las cuales serán grabadas y posteriormente se realiza el análisis de las situaciones didácticas observables a través de los registros videográficos, y bajo la luz del marco teórico.

Los aspectos tenidos en cuenta para el diseño de la SD, se basan en estudios de Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010.) los cuales se relacionan en la Tabla N° 2,

Tabla 2: Componentes de la Secuencia didáctica.

Principales componentes de una secuencia didáctica	
Situación problema del contexto	El 96% de los estudiantes evaluados en las pruebas saber 9 ^a no interpretan lenguaje algebraico
Competencias a formar	Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas
Actividades de aprendizaje y evaluación con (A. Autónomo y colaborativo) -	Evaluación de presaberes. Interacciones con la AHD, Interacciones con otros alumnos. Juegos. hacer videos. identificar patrones de cambio Lecturas comprensiva de textos. Traducción de Expresiones, al lenguaje algebraico Test de traducción Exposiciones. Redactar formularios de preguntas donde expresa posturas Situación problemas. Ejercicios. Construcción de modelos Diseños y Presupuestos Entre otros.
Evaluación	Autoevaluación. Coevaluación Heteroevaluación
Recursos	AHD Aula digital Plus Recursos físicos
Procesos metacognitivos	Formatos de Reflexiones para el aprendizaje

Fuente: Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010. p.22)

El desarrollo temático de contenidos en la enseñanza de los números enteros en el plano cartesiano, se diseña en primera instancia en la secuencia didáctica, sin embargo las

adaptaciones y dificultades han hecho que este papel lo asuman la AHD, Moodle, ClassDojo, Plickers y las videgrabaciones de las sesiones de aula.

3.6. DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

El ambiente de aprendizaje en el que se desarrolla esta propuesta comprende un entorno educativo de la Institución Educativa Estrada, un espacio en el que los estudiantes interactúan de forma presencial con el docente, en un ambiente donde la construcción cognitiva se realiza en un entorno colaborativo mediado por TIC, en donde cobran sentido las estrategias didácticas que use el docente que permite guiar el acto educativo.

3.6.1. Contexto Físico.

Para el desarrollo de la propuesta de investigación se contó con un aula de tecnología e informática la cual tiene área estimada de 70 m² y dispone de una infraestructura tecnológica moderna compuesta por computadores y tablets digitales para el desarrollo de contenidos educativos las cuales no cuentan con conectividad de banda ancha, por lo cual al inicio del proceso el docente debe instalar y copiar los archivos de manera local en cada Tablet y cada computador. Más adelante se realiza la implementación de una red interna con un router como accespoint que permite navegar en una red privada a través de la aplicación de servidor virtual WampServer usando la plataforma de aula virtual moodle.

El trabajo colaborativo se desarrolló en esta sala, la cual consta de 40 portátiles de última tecnología, organizados en 4 mesas rectangulares diseñadas para el trabajo colaborativo, cuenta con un video proyector, mobiliario respectivo y estación de trabajo.

La sala audiovisuales: consta de 40 computadores de escritorio, de los cuales funciona el 50% y solo el 30% de estos tienen antena Wifi, no se tiene software especializado, 20 tabletas asignadas al docente, un video proyector, equipo de sonido y mobiliario adaptado con el fin de que los estudiantes puedan realizar trabajos. Para la aplicación de la secuencia didáctica se utilizarán las dos salas de acuerdo al tipo de actividad y a la disponibilidad que se tenga.

- **Actores del contexto educativo:**

De acuerdo con Zea (2000) *los actores principales del proceso de aprendizaje son “alumno-aprendiz, docente y contenido” y los roles y relaciones que se asumen son posibles gracias a los mediadores que permiten la interacción entre los actores principales del proceso de aprendizaje los cuales favorecen el aprendizaje autónomo* (Zea, 2000, p. 93).

3.6.2. Rol del estudiante.

De acuerdo con Adell y Sales, (1999) *“los estudiantes que perciben que sus aprendizajes son el resultado de su propia actividad tienen mayores probabilidades de éxito*

y de terminar sus estudios que aquellos que sienten que el control reside fuera de sí mismos". (p. 4)

Lo anterior aduce el papel protagónico que tienen los estudiantes en esta propuesta, el cambio radica en que los alumnos pasen de ser meros receptores a convertirse también en emisores y, por tanto, forman parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por tanto y con base en lo que se ha tratado se colige que para garantizar el éxito en el aprendizaje de los estudiantes se requiere que el alumno realice las siguientes acciones para su propia formación:

- Saber trabajar en equipos colaborativos.
- Acceder a los contenidos que ofrece la AHD.
- Participar activamente en la solución a las actividades propuestas.
- Elaborar preguntas para orientarse, para aclarar dudas relativas a los contenidos, los procedimientos o las actividades.
- Reflexionar con los contenidos sobre sus fortalezas y áreas de oportunidad que les permitirá desarrollar sus capacidades al máximo.
- Comprender qué habilidades, estrategias y recursos requiere cada tarea. (Metacognición).

3.6.3. Rol del docente.

En esta propuesta se parte del enfoque pedagógico actual para re conceptualizar el rol del docente, pues el socioconstructivismo abandona el concepto de profesor asociado a enseñar hechos y conceptos de un modo estructurado y fijo, en favor de una renovada imagen como profesional que juega un papel activo en el diseño de situaciones específicas de enseñanza, por tanto el profesor debe ser conocedor de las necesidades evolutivas, y de los estímulos que reciba de los contextos donde se relaciona: familiares, educativos, sociales, en base a estas condiciones ajusta o reestructura la AHD.

El docente actúa bajo el principio constructivista desplazando el énfasis de enseñanza hacia el aprendizaje, procurando que el alumno construya los conceptos, descubra los hechos y se apropie de los datos por sí mismo. Como lo sugiere Roa, Moreno y Vacas (2001):

El perfil del docente deseable es el de un profesional capaz de analizar el contexto en el que se desarrolla su actividad y de planificarla, de dar respuesta a una sociedad cambiante y de combinar la comprensión de una enseñanza `para todos, en las etapas de la educación obligatoria, con las diferencias individuales, de modo que se superen las desigualdades pero se fomente al mismo tiempo la diversidad latente en los sujetos. (p. 91)

En tal sentido para el desarrollo de esta propuesta didáctica, la intervención del profesor aparece en las siguientes situaciones:

- A. En la planificación y diseño de la AHD, es quien crea y selecciona las situaciones educativas, de acuerdo a las características y necesidades de los aprendices.
- B. Gestiona los espacios físicos, y recursos materiales a utilizar, verifica previamente el correcto funcionamiento de los equipos y cámaras.

- C. Toma decisiones de organización espacios y controla los tiempos de las secciones de trabajo.
- D. Da indicaciones claras sobre la mejor manera de manejo de archivos y materiales.
- E. Debe crear un clima afectivo, armónico, de mutua confianza entre docente y discente, estimular y al mismo tiempo aceptar la iniciativa y la autonomía del estudiante, fomenta la participación activa no solo individual sino grupal con el planteamiento de cuestiones que necesitan respuestas muy bien reflexionadas.
- F. Su docencia se debe basar en el uso y manejo de terminología cognitiva tal como: Clasificar, analizar, predecir, crear, inferir, deducir, estimar, elaborar y pensar.
- G. No pierde su papel de autoridad, ejerce controles.

Finalmente de acuerdo con Cabero y Cols (1.998) citado por Martínez y Espinosa (2001) *“al profesorado como elemento clave del cambio además de necesitar una disposición innovadora, ha de exigir el apoyo real de la administración en forma de recursos (materiales y humanos) y formación”*. (Martínez Sánchez & Prendes Espinosa, 2001, (p 8)

3.9. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Las categorías que determinan los aportes didácticos que ofrece la AHD al profesor se establecieron en lo referente a: uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase.

3.9.1. Creación de Materiales educativos.

Para la creación del material didáctico es preciso reflexionar en el uso que le queremos dar, en este caso para garantizar la comprensión de los contenidos de los objetos geométricos, los cuales por su complejidad requieren gran variedad de representaciones del registro expuesto y por tanto la conversión entre ellos. Godino (2003, p.782)

Por lo anterior la principal función con la que fue concebido el material digital estructurado en la AHD es la de ofrecer un entorno para la exploración, la experimentación, la creatividad y favorecer la comprensión y apropiación de los conceptos del lenguaje geométrico a partir de diferentes representaciones.

Por lo cual no se deben seleccionar problemas o tareas sin reflexión previa del docente, éstas deben estar sustentadas en el conocimiento de cada uno de los estudiantes, como seres singulares, tanto desde el trabajo individual como en grupo, porque este tipo de acción puede dificultar la comprensión.

Según estudio de Costa, V., Di Domenicantonio, R. M., & Vacchino, M. C. (2010) se afirma que:

... el proceso de elaboración de material didáctico, en general, requiere el desarrollo de cinco grandes tareas o fases que pueden representarse del siguiente modo:

- *Diseño o planificación del material*
- *Desarrollo de los componentes.*

- *Experimentación del material en contextos reales*
- *Revisión y reelaboración*
- *Producción y difusión” (p.4)*

En este caso las fases de: planificación, creación, aplicación y desarrollo, revisión y adaptación de materiales para la AHD fueron realizadas por los mismos autores, que son profesores de la asignatura, conocedores de los contenidos de la materia y quienes mejor conocen las necesidades y dificultades de los alumnos, alcanzadas a partir de su experiencia docente en el aula.

Para diseñar el material estructurado en la AHD para enseñar números enteros en el plano cartesiano se aprovecha una cantidad de recursos digitales disponibles en la web, previamente descargados. Los contenidos para aprender de computadores para educar y otras actividades que se componen de documentos de texto, imágenes, videos, apples, (mws, swf), Test, formularios entre otros, los cuales se relacionan en los Anexos 4 y 14, documento creado por el grupo de la Maestría en la asignatura Didáctica I, bajo la asesoría del profesor Amador Montaña.

- **Diseño de Actividades de aprendizaje:**

Se refiere a todas aquellas tareas previstas y planeadas desde la organización de la secuencia didáctica que el alumno debe realizar para llevar a cabo los objetivos de aprendizaje, por ejemplo: analizar, investigar, diseñar, construir y evaluar.

A continuación, se presenta la relación general de las diferentes actividades de aprendizaje que se utilizó en la secuencia didáctica (SD): juego “Batalla Naval”, actuaciones de acuerdo a roles, test individuales, ejercicios, evaluaciones, cuadros de textos, videos, lecturas, resolución de situaciones problema, exposiciones, cuadros de trabajo y planeaciones.

Las actividades de aprendizaje diseñadas a lo largo de la secuencia didáctica pueden ser enriquecidas, adaptadas y complejizadas de acuerdo al contexto y a las necesidades de aprendizaje que surjan en las prácticas de aula.

3.9.3. Aplicación y uso de los recursos educativos de la AHD.

El material fue concebido para ser usado como material didáctico en cursos presenciales para la enseñanza de números enteros en el plano cartesiano con alumnos que inician grado sexto. Entre sus funciones están, según Marqués (2000); *“el proporcionar información, guiar los aprendizajes, ejercitar habilidades, motivar, evaluar, proporcionar simulaciones y proporcionar entornos para la expresión”*, (p 194).

En tal sentido la función principal del uso de la AHD debe ser favorecer los procesos de enseñanza de los contenidos geométricos

Teniendo en cuenta los aportes de Medina, Domínguez & Sánchez (2008.) citados por González (2011) en el sentido que: *“Para el empleo de medios y recursos educativos requiere explicitar el modelo de construcción e integración de los mismos y el proceso de diseño y adecuación de la presentación del contenido instructivo mediante la programación de unidades didácticas. (p. 3)*

Desde esta perspectiva los recursos educativos y las actividades diseñadas para la enseñanza de números enteros en el plano cartesiano, se estructuran en la aplicación AHD en un plan de trabajo llamado SD, basándose en el aprendizaje autónomo y colaborativo en donde cada estudiante va desarrollando los contenidos y actividades planeadas y propuestas por el maestro, esto conducirá progresivamente a la adquisición de los objetivos de aprendizajes.

3.9.4. Estrategias comunicativas (con herramientas de trabajo colaborativo y autónomo).

Estrategias comunicativas para el aprendizaje autónomo

- La recuperación de aprendizajes previos por medio de indagación.
- El proceso de reflexión, a partir de las interrogantes planteados al final de las actividades
- La búsqueda de informaciones por medio de portales, Web, Blogs y otros recursos disponibles.

- Del mismo modo la estrategia de elaboración, de líneas de tiempo, mapas conceptuales, mapas semánticos, organizadores gráficos, matrices, tablas y esquemas; utilizando los diferentes programas disponibles en internet para elaborarlos. entre otros.

Estrategias comunicativas para el aprendizaje Colaborativo

- Las estrategias de interacción grupal y trabajo colaborativo, por medio de la realización de tareas en equipo, a través de la resolución de problemas, realización de un juego, elaboración de un video (opcional), ensayos entre otras actividades.
- La estrategia de socialización, y exposiciones al finalizar los contenidos, entre otras.
- Es importante que los estudiantes y docentes den a conocer lo que hacen, compartan sus ideas y experiencias donde unos aprenden de otros y viceversa, desarrollando mayores competencias entre sus miembros.

3. 10. EVALUACIÓN DE LA AHD

La AHD producto de este ejercicio contó con diversos escenarios de evaluación:

- El primero de ellos a través del test (ubicado al inicio del recorrido) que permitió conocer sus saberes previos.
- El segundo dio cuenta de los avances del aprendizaje por sí mismo o autoevaluación que permanentemente informó sobre los progresos obtenidos y se encontró a lo largo de todo el desarrollo de contenidos.
- El tercero estuvo relacionado con la valoración que hizo el estudiante de la funcionalidad y la pertinencia de cada uno de los componentes de la AHD para el proceso de aprendizaje. (al final de cada sesión de manera oral)

- El cuarto fue el que hizo el docente a la hora de desarrollar la clase, acerca de las oportunidades didácticas y de sus aprendizajes, tanto comunicativos, metodológicos, didácticos, epistemológicos, como conceptuales del tópico específico, mediante la implementación de las TIC en el aula.

CAPÍTULO IV:

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

En cuanto a la pregunta abordada en la investigación sobre qué aportes didácticos ofrece el uso de ayudas hipermediales dinámicas en la enseñanza de números enteros en el plano cartesiano con estudiantes de grado sexto de educación secundaria en lo referente a creación, uso de la AHD, estrategias comunicativas y adaptación de recursos educativos al contexto en el aula de clase presentamos el siguiente análisis e interpretación de la información obtenida en el proceso de observación en el aula de clase.

4.1. CREACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO

Para la creación y selección de materiales didácticos en la construcción de la AHD, se tuvo en cuenta las aportaciones de Graells, P. M. (2000), quien recomienda que:

“Para que un material didáctico resulte eficaz en el logro de unos aprendizajes, no basta con que se trate de un "buen material", ni tampoco es necesario que sea un material de última tecnología. Cuando seleccionamos recursos educativos para utilizar en nuestra labor docente, además de su calidad objetiva hemos de considerar en qué medida sus características específicas (contenidos, actividades, tutorización...) están en consonancia con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo” (p.7)

A continuación describiremos los recursos didácticos creados o vinculados a AHD, para el desarrollo de la Secuencia didáctica en la enseñanza de Expresiones algebraicas

- **Video Introducción al plano cartesiano:**

Se eligió el video “*Introducción al plano cartesiano*” como estrategia de aprendizaje autónomo con el objetivo de motivar el inicio de la clase, la intencionalidad de este recurso multimedia fue despertar en los alumnos inquietudes por la geometría y plantear las necesidades de entender el lenguaje cartesiano, tal y como se planeó en la secuencia didáctica (ver SD, sección introductoria).

El vídeo relaciona aspectos de la cotidianidad de los estudiantes tales como la escuela, *sus viviendas y el municipio* con la necesidad de aprender el lenguaje geométrico (ver video.1 AHD. 40`)

Lo que significa que el docente motivó la clase, atendiendo el contexto propio en que se desenvuelven los estudiantes, tal como lo expone Marqués (2000) quien precisa que: “*para incorporar estos recursos didácticos a la práctica educativa se deben considerar dos aspectos fundamentales: sus características y la adecuación al contexto donde va a ser utilizado*”. (Vilchez, 2007, p. 211).

Lo que significa, también, que el docente eligió los recursos digitales como estrategia para alcanzar la meta planeada, como lo afirma Jiménez (2000), quien plantea que: “*toda planificación debe estar en función de los objetivos a conseguir, y en todos los casos los objetivos deben ser los rectores de la acción didáctica*”. (Vilchez, 2007, p. 207).

- **Test en Diagnostico en Excel (Local):**
- Presentación, del tema video, e imágenes (Plano cartesiano):

Para el desarrollo de la clase, el docente creó una presentación en PowerPoint, elige un video y una imagen, con la intencionalidad de que los estudiantes de manera autónoma relacionen las representaciones espaciales con las que utilizan en los contextos matemático y cotidiano. (ver sesión 1-AHD).

Lo que significa que el profesor construyó y seleccionó diversos mediadores digitales, para guiar a los alumnos en su proceso de comprensión de los contenidos, así como también apoyarlos en el desarrollo de sus competencias; tal como lo describe Coll y Monereo (2008), citado por Acosta Luévano (2015).

- **Test Diagnostico en Word (Local):**

El docente selecciona este test creado en esta herramienta digital, para que los estudiantes practiquen el proceso de preguntas tipo Icfes (Ver Anexo, 6. AHD). Para complementar la actividad, el docente crea en material análogo constituido por impresiones

con frases escritas en lenguaje natural y puedan relacionarla con términos adecuados del plano cartesiano, para que al finalizar la sesión de clase los estudiantes puedan socializar en grupo los saberes alcanzados, utilizando la técnica de emparejamiento, tal como se observa en la secuencia didáctica. (Anexo N° 21)

Lo que significa que el docente construye con diferentes recursos educativos un andamiaje, para que el estudiante avance hacia la ZDP (Zona de Desarrollo Potencial), a través de la interacción entre alumnos como, lo recomienda Coll y colomina (1990). Citado por Coll, Martín, Mauri, Miras & Zabala (1993)

- **Grabación en audio o video:**

Con el fin de propiciar interacciones entre alumnos y desarrollar aprendizaje colaborativo, al cierre de la sesión I, el docente propone crear un video como estrategia didáctica para evaluar el uso de la herramienta AHD. Para lo cual diseña una actividad con cambio de roles para guiar a los estudiantes en dicha tarea y conducirlos a determinar lo aprendido en contextos escolares habituales, tal como lo recomienda Pere Marquès Graells (2000) “ *La cuidadosa revisión de las posibles formas de utilización del material permitirá diseñar actividades de aprendizaje y metodologías didácticas eficientes que aseguren la eficacia en el logro de los aprendizajes previstos*” (ver Anexo N° 21)

Lo que significa que el docente preparó un apoyo para orientar a los aprendices en la realización de las tareas, donde explícitamente adopten el rol de expertos y puedan explicar o

demostrar a otros los conocimientos aprendidos, tal como lo recomienda Coll, Martín, Mauri, Miras & Zabala (1993).

- Presentación de juego batalla naval (Excel):

Por su naturaleza abstracta, el contenido espacial posicional y su lenguaje apropiado, son difíciles de comprender, por lo tanto para inducir el concepto, se elige una presentación de diapositivas y un modelo virtual de plano cartesiano basado en macros. Este recurso representa escenas que comprenden las siguientes acciones: a) ubicar objetos; b) representar un punto dado c) encontrar el valor posicional y la estrategia ideal para hacer reflexionar al alumno sobre la noción de localización, (Ver Imagen N°1).

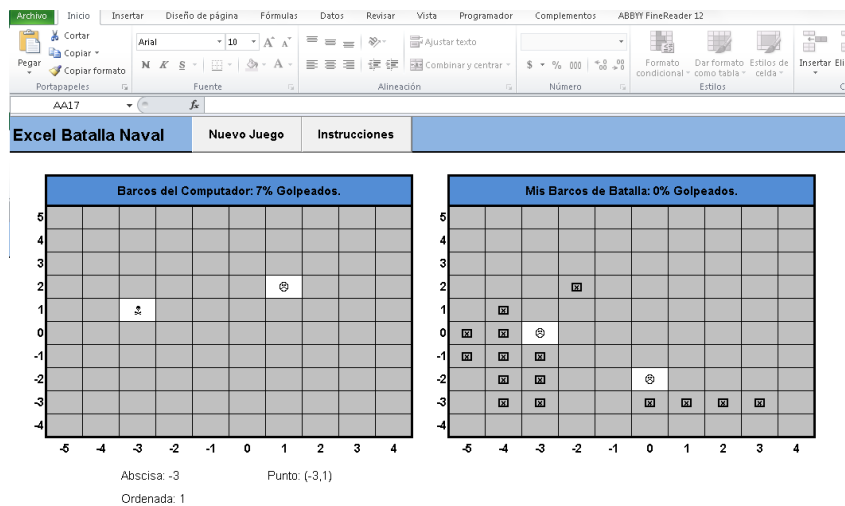


Imagen N° 1. Batalla Naval Excel

Estos recursos didácticos, han sido dispuestos en la AHD, con la intencionalidad de poder inducir en los estudiantes diversas aproximaciones, al concepto de localización, para que ellos pudieran significar, comprender e interpretar el concepto de abscisa y de ordenada en comprensión con significado de posición. (Ver recursos AHD zona amarilla).

Lo que significa que, el docente tuvo en cuenta el Conocimiento didáctico del contenido para enseñar, por lo que utilizó “modelos virtuales” para su representación. Como lo expresa Álvarez-Grayeb, A. (2011), “*El acceso a las computadoras permitiría ejecutar, en el aula o en el laboratorio, tareas interesantes como manipular objetos virtuales o simuladores, con el fin de construir o aclarar conceptos matemáticos abstractos*” (p.23)

- **Diseño de situación problema para aplicar el ABP:**

La sesión se diseña a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), para lo cual el docente plantea una situación problema en contexto real para ser resuelta en grupos de 3 estudiantes (Ver video 7 AHD). La tarea consiste en “*Localizar puntos en los cuatro cuadrantes para rascarse la espalda*”, para lo cual se dispuso de algunos recursos didácticos, como camiseta, formatos, fichas, imágenes, actividades, ejercicios, entre otros, (Ver video 7). Para brindar los estudiantes herramientas y material de apoyo en procura de la resolución de la tarea.

El objetivo de esta tarea fue aplicar los números enteros en el plano cartesiano y que usen el lenguaje adecuado en situaciones cotidianas, a través del aprendizaje autónomo y colaborativo, de tal manera que los alumnos fueran capaces de identificar y analizar el problema, buscar la información que no disponían en sus saberes previos en la AHD y estudiar estrategias de solución de problemas,.

Lo que significa que, el docente por medio de este recurso pretende crear un conflicto cognitivo, que según Lester (1983) referenciado por Amador & otros (2014) *“Un conflicto didáctico es una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver, para la cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución”*.

Lo que significa también que el tutor o docente debe tener conocimiento de los pasos necesarios para promover el ABP, y por tanto las habilidades, actitudes y valores que se estimulan con esta forma de trabajo. Tal como lo sostiene Cortés Martín, J. M. (2010, p 21).

- **Creación. Patrones y Relaciones (AHD):**

En esta sesión se esperó que el alumno ya estuviera familiarizado con estrategias de observación, comparación y tratamiento de coordenadas. *Por tanto*, para desarrollar el aprendizaje autónomo y colaborativo, el docente a través de la AHD diseñó diversas situaciones de generalización, adaptadas a diferentes contextos, con la intencionalidad de que los estudiantes pudieran reconocer patrones de variación de conceptos y marcos de referencia, describirlos, analizarlos y comunicarlos a otros, usando recursos físicos o virtuales a su alcance para que describiera las regularidades de la secuencia gráfica como se puede ver en la SD (Anexo 22).

Lo que significa que, el docente tuvo en cuenta las características de los objetos geométricos para el diseño de sus representaciones, y centra la atención en el proceso

inductivo, como estrategia heurística para resolver problemas matemáticos, como lo recomienda (Cañadas, M. y otros 2008), citado por Torres, L. (2010):

“La generalización depende tanto de la detención de un patrón, como de la identificación de un patrón apropiado. Así mismo considerar que el lenguaje numérico es una herramienta fundamental para la identificación de patrones y la forma de expresión de la generalidad se hace generalmente en forma retórica...” (p 29).

4.2. USO DIDÁCTICO DE LA AYUDA HIPERMEDIAL DINAMICA

4.2.1. Prueba inicial de estudiantes:

Antes de iniciar el desarrollo temático de la secuencia didáctica se propuso a los estudiantes resolver un test individual, con una serie de preguntas de razonamiento algebraico y sistemas numéricos distintos niveles de dificultad: para explorar y activar los conocimientos previos de los alumnos sobre razonamiento algebraico elemental, con el fin de determinar su nivel de desempeño de cada uno, en este aspecto se determinaron los siguientes niveles: *Bajo (0-45)%, Medio(45-80)%, y Alto (80-100)%, Anexo 2*

Los estudiantes resolvieron preguntas sobre relaciones geométricas, uso de símbolos para designar objetos y patrones relacionales, cuya adecuada comprensión era necesaria para abordar con éxito el estudio posterior del álgebra, como lo recomienda Godino (2003). Ver videos (Clase 1 parte 1, 2 y 3).

Algunos de los estudiantes obtuvieron notas aprobatorias en este test diagnóstico (ver en el Anexo 2), evidenciando que los alumnos evaluados en general no tuvieron al menos un nivel básico de razonamiento geométrico espacial.

Lo que significa que: la mayoría de los estudiantes no tuvieron un nivel de desarrollo real (NDR) básico en conocimientos y actividades que pueden realizar por sí mismos, sin la guía y ayuda de otras personas como lo afirma Vygotsky (1978, p. 9) en su teoría socioconstructivista.

4.2.2. Uso de la AHD sesión 1: “Lenguaje geométrico”.

- **Inicio:**

Con el fin de despertar el interés por el sistema de representación cartesiana, el docente inicia la clase utilizando el juego “*Generador de puntos en Excel*”, donde el profesor podrá adivinar los números de los pares ordenados AHD (ver SD - sesión 4.1).

Al finalizar la escena, aprovechando la desilusión y el interés mostrado por los estudiantes, les explica el concepto de aleatorio, con la intención que ellos se apropien del concepto de par ordenado y lo puedan usar para posicionar puntos usando las abscisas y las ordenadas. video (Clase 3 parte 1, 10’).

La intencionalidad de esta estrategia es guiar el aprendizaje de lenguaje geométrico, primero en situaciones virtuales, para que luego lo puedan aplicar y resolver en situaciones de su contexto.

Lo que significa que el docente usó la AHD para desarrollar aprendizaje autónomo, mediante la presentación de la estrategia; es decir, “*poniendo sobre la mesa*” la estrategia usada con el fin de guiar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, tal como lo recomienda Monereo (2001) citado por Huertas (2009).

- **Desarrollo:**

Aprovechando la motivación de los estudiantes el docente guía el proceso para el desarrollo de contenidos mediados por la AHD. Los estudiantes se prueban realizando ejercicios a través de los aplicativos swf y las actividades propuestas en grupo, en las que se observan diversas interacciones entre el docente, los estudiantes y el conocimiento como se muestra en el video (Clase 2 partea 1, 2 y 3).

Lo que significa que, durante la fase intermedia, se produce “*la práctica Guiada*” de la estrategia, en la que los estudiantes ejecutan la estrategia introducida por el docente, a través de actividades similares, haciendo los primeros intentos de usar el lenguaje geométrico, tal como lo recomienda Monereo (2001) citado por Huertas (2009).

- **Cierre:**

Para el cierre de la clase la docente propone a sus estudiantes usar las tabletas, para producir un video, donde se refleje el uso del lenguaje cartesiano, donde se muestre el aprendizaje colaborativo en la función de los roles propuestos. (Video Clase 5 parte 3)

Finalmente, los estudiantes presentaron varios videos utilizando la estrategia, guiada por el docente, donde se muestra el uso de lenguaje adecuado como se observa en los videos (Clase 1 parte 3) y (Clase 5 parte 3)

Lo que significa que: la secuencia didáctica finaliza evidenciando que el aprendiz ha interiorizado la estrategia, es decir, que se ha apropiado de ella, con lo cual se esperaría que en un futuro la usará ante situaciones de aprendizaje similares, tal como lo afirma Monereo (2001) citado por Huertas (2009).

En síntesis, en el transcurso de la sesión, se distinguen tres momentos: primero, en el que el docente presenta la estrategia; segundo, cuando los estudiantes usan la AHD para practicar con la estrategia aprendida, y la última cuando los estudiantes en video demuestran un dominio autónomo de lo aprendido.

Lo que significa que el uso de la AHD facilitó el desarrollo de procesos instructivos como el de "enseñanza estratégica" que consiste en ir cediendo progresivamente, el control de la estrategia al estudiante, la cual en un primer momento ejerce de manera absoluta el

profesor, a fin de que este se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma, citado por (Huertas, 2009). citado por (Huertas, 2009).

4.2.3. Uso AHD sesión 2: Presentación Zona Verde.

La docente introdujo la clase utilizando un modelo virtual de plano cartesiano, con el cual guía acciones como: ubicar objetos, representar una coordenada dada, encontrar el valor de abscisas u ordenadas, orientadas a hacer reflexionar al alumno sobre la relación que existe, entre la representación gráfica y la representación simbólica. (Ver videos: Clase 5 parte 1).

Lo que significa: el término “modelo” utilizado en la práctica (e.g., plano cartesiano) a *modo de* permita construir significado al *objeto matemático* a través de diversas aproximaciones, y puedan expresarlo y representarlo con cierta facilidad en la creación del modelo simbólico, tal como lo expresa Torres, Valoyes & Malagón (2002).

Lo que significa también que de esta manera el docente creó ZDP en el aula, considerando la relación constante y continuada que debe existir entre lo que los alumnos saben previamente y lo que tienen que aprender. Tal como lo afirma Onrubia & otros (1999).

Posteriormente el docente desarrolló los contenidos usando la AHD, tal como se planeó en la SD/ (sesión 2), con la intención de inducir a los alumnos a la representación

geométrica, les propuso la siguiente situación por medio del juego quien quiere ser millonario, donde trabajando individual y colaborativamente se solicita responder sobre que representa cada situación, la cual genera discusión entre estudiantes al explorar nuevos conceptos. (ver video Clase 4 parte 2).

Bajo el enfoque constructivista, lo anterior **significa que**, el docente creó una situación para significar el concepto de localización, donde los estudiantes puedan construir el significado a partir diversas representaciones (gráficas y cartesianas), tal como lo afirma Torres & otros 2002).

En pensamiento de Prescott (1993), el aprendizaje colaborativo busca propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos, siendo cada quien responsable de su propio aprendizaje, tal como lo plantea la Universidad EAFIT (2008).

En la clase se desarrollan, varios momentos de interacción con diferentes actividades, entre las cuales se propone resolver un cuestionario. En el proceso de resolución, los estudiantes cometieron errores, entre ellos los relacionados con el orden de las abscisas y ordenadas, como se observa en el video (Clase 4 parte 2)

Lo que significa que en el desarrollo de la práctica pedagógica, los alumnos experimentaron algunas dificultades u obstáculos cognitivos comunes en el aprendizaje, cuando se avanza a un sistema de representación más abstracto, en el cual aumenta tanto el

poder del lenguaje simbólico como el grado de abstracción, específicamente en el momento en que aparece necesario operar sobre ellos, tal como lo plantea Torres & otros (2002).

La situación anterior, fue aprovechada por el docente para hacer reflexionar a los alumnos sobre el error cometido y generar interacción grupal. El colíder busca explicaciones en otros grupos, para luego compartir con su equipo, sin embargo, se insiste en el error. El docente pidió socializar el procedimiento equivocado y es así como finalmente, uno de los estudiantes descubrió el error cometido en el proceso; el docente le pidió ayudar a su compañero a resolver la dificultad, tal como se observa en los videos (Clase 1 parte 2; video Clase 2 parte 2 y Clase 4 parte 2).

Lo que significa que el docente actuó como facilitador del proceso, promoviendo interdependencia positiva en el grupo para favorecer el aprendizaje colaborativo. Según Coll & Onrubia (1999) bajo determinadas condiciones, la interacción entre alumnos puede ser igualmente origen de ZDP y puede ofrecer elementos de avance en su interior.

4.2.4. Uso AHD sección 3: Resolución a situación problema.

La docente hizo uso de la AHD para presentar una situación problema que determinó una tarea grupal, la cual consistió en *“Determinar la ruta apropiada para ir desde un punto de partida arbitrario hasta el colegio. Usando marcos de referencia diferentes”*.

El docente para guiar a los estudiantes en la resolución de esta tarea, les explicó la metodología del ABP, en sus 4 fases, tal como lo describe la SD (sesión 4) y la guía a los estudiantes a través la AHD, la cual dispuso de algunos recursos didácticos para desarrollar nuevos aprendizajes (Ver AHD/sesión 4).

Antes de iniciar el proceso de trabajo colaborativo, el docente les orientó a organizar y planificar acciones, designar roles y responsabilidades individuales o grupales, encaminadas a lograr los objetivos propuestos; en el transcurso del desarrollo de la tarea les entregó autonomía para desarrollarla y estar pendiente de proporcionarles el material necesario para desarrollar sus propuestas, como se muestra en los videos (Clase 4 parte 3)

Lo que significa que en el desarrollo de esta sesión, el docente rediseñó su práctica pedagógica, comprometió a los estudiantes como responsables de la solución de una situación problemática, estimulándolos y orientándolos a analizar, organizar y planear estrategias, alrededor de una tarea; utilizando la metodología del ABP, con la cual ofreció oportunidades de desarrollar aprendizaje autónomo y colaborativo, tal como lo plantea Estepa (2007)

4.2.5. Uso AHD sesión 5. Patrones y Relaciones.

Para el desarrollo de la clase la docente expuso una presentación para reconocer patrones geométricos en el contexto cotidiano de los estudiantes y les propuso 3 ejercicios de secuencias geométricas que pretendían movilizar distintos tipos de relaciones matemáticas, donde los alumnos debían describir verbalmente las regularidades que en ellas se presentan y encontrar la regla o patrón que rige dicha secuencia, para lo cual algunos usaron hojas de respuestas y otros quisieron salir al tablero a compartir sus representaciones. Tal como se observa en las hojas de trabajo (SD/sesión 4) y en la video clase (Clase 5 parte 1).

Lo que significa que el enfoque de la acción pedagógica se orientó para que los estudiantes pudieran describir las relaciones entre variables coordinadas, desde diferentes contextos, considerando las diferentes representaciones cognitivas que realizan los aprendices, (coordinadas, dibujos, gráficas, etc.), tal como lo orientan los estándares NCTM (1989) y traducido por Manuel (2005)

Al final de la clase los estudiantes compartieron sus saberes por medio de exposiciones que evidenciaban el proceso de generalización usado por cada grupo.

Para cerrar, los estudiantes organizados por grupos y con el apoyo de la AHD realizan la evaluación de sus trabajos grupales, tal como se observa al final del video (Clase 5 parte 2)

4.3. ESTRATEGIAS COMUNICATIVAS

La AHD ha sido diseñada, utilizando una estructura comunicativa conjunta para la interacción entre el docente, el estudiante y el conocimiento. Va desde las generalidades, (Zona superior) diseñados para relacionarse con la forma de manejo e interacción con la aplicación, hasta el enlace que se encuentra al final de la AHD, donde el estudiante puede dejar la valoración que hace sobre la pertinencia, la funcionalidad y la calidad de cada uno de los componentes. En general, en todo el desarrollo de la AHD, se indaga a los estudiantes sobre sus avances del aprendizaje usando un sistema de autoevaluación permanente que informa sobre los progresos obtenidos.

4.3.1. Socialización de Normas.

Al iniciar la clase (sesión 1), el docente explica la metodología del trabajo colaborativo, les recuerda las normas mínimas para trabajar en grupo, tal como se muestra en el video (Clase 1 parte 1). Nunca hubo dificultades mayores asociadas al comportamiento de los estudiantes.

Lo que significa que el docente antes de iniciar, establece contenidos procedimentales a nivel de aula. Además las normas, valores y actitudes necesarias para avanzar hacia un buen clima afectivo y relacional, tal como lo afirma Onrubia (2002): Citado por Coll, Martín, Mauri, Miras & Zabala (1993).

4.3.2. Distribución de Roles.

Al iniciar cada sesión de trabajo colaborativo, el docente explicó a los estudiantes el desarrollo de contenidos y la metodología de trabajo, para lo cual propuso la formación de grupos de tres integrantes y usando el enlace *Nombres (AHD)*, les sugiere acordar en los grupos, la asignación de responsabilidades entre líder, colíder, escritor e investigador; además les sugiere para que asuman su rol, diligenciar el formato que pide la AHD, antes de iniciar cada clase.

Para hacer cambio de roles el docente solo utiliza el archivo con el fin de recordarles las responsabilidades de cada integrante.

Lo que significa que a través de la asignación e intercambio de roles, el docente proporcionó estrategias comunicativas entre alumnos, para posibilitar el avance a la ZDP basada en la interacción positiva de este tipo de actividades, con lo cual puede controlar mutuamente su trabajo, recibir y ofrecer ayuda de manera continuada. Como lo indica Onrubia (2002) citado por Coll & otros (1993).

- Indagar y preguntar :

En el transcurso de la sesión 4, el docente indicó a los estudiantes pautas para ayudarles a iniciar el proceso de generalización a través de preguntas orientadoras las cuales se plantean en la (SD/ sesión 4) video (Clase 4 parte 1)

Las estrategias de resolución de algunos alumnos se visualizan en cada archivo, otros apoyándose en los datos conocidos usan estrategias numéricas, otros para la comprensión del problema, dibujaron la recta numérica horizontal o vertical, con fechas saltando de dos en dos. Se les sugiere pasar de un sistema de representación a otro, hasta llegar a la regla o fórmula que represente la solución.

Lo que significa que en el trabajo con pautas para el reconocimiento de patrones es recomendable hacer preguntas orientadoras como: ¿Cuáles?, ¿Cómo?, ¿Por qué? y ¿Cuándo? para que a través de la discusión los estudiantes puedan identificar las fortalezas y limitaciones de diferentes formas de representación (aritmética, geométrica, gráfica y verbal) y puedan traducir una en otra con fluidez. Tal como lo recomienda Serres (2011) en su tesis doctoral con sus consecuencias para la enseñanza.

4.4. ADAPTACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO

A continuación, se presenta el análisis de una serie de experiencias sobre las adaptaciones que se han realizado a la AHD, según el modelo de usuario y el contexto en el que se encuentra, tomando como base estudios de Arreaga, Fuente, Pardo, & Delgado, (2005).

4.4.1. Perfil del alumno. (Estilos de aprendizaje).

Se realiza un test de seis preguntas tomado de la web para que los estudiantes usando sus plickers puedan responder y encontrar si son auditivos, kinestésicos o visuales.

Sin embargo, muchos alumnos preferían responder en hojas, en ambos casos los alumnos ofrecieron variedad de respuestas. (Ver AHD. sesión 4), Lo que significa que el docente adaptó contenido de la AHD, utilizando diferentes tipos de materiales a través de plickers, actividades y lecturas, trabajando todos ellos sobre el mismo concepto, además para que los alumnos puedan elegir el medio más asequible, según su estilo de aprendizaje, permitiéndoles una comprensión mucho más profunda de los contenidos. Tal como lo recomienda De Bra et al (1999) referenciado por Arreaga, Fuente, Pardo & Delgado (2005, p. 213).

4.4.2. Evolución del alumno.

Para el desarrollo de la actividad de la sesión 3, diseñada bajo la metodología de aprendizaje basado en problemas, que consiste en la tarea grupal de *“Determinar la ruta apropiada para ir desde un punto de partida arbitrario hasta el colegio. Usando marcos de referencia diferentes”*, se presentaron dificultades propias de la metodología y condiciones de dicha tarea, los estudiantes inicialmente, no interactuaban con los materiales, y no avanzaban en la tarea, puesto que no encontraban una manera de abordar el problema. Para superar la dificultad el docente adaptó la AHD en moodle, con actividades de refuerzo, formatos guía y acceso a material opcional, ejercicios y videos, con contenidos acorde a la metodología de la tarea y al estado de los aprendices.

Lo que significa que durante el desarrollo de las actividades fue necesario observar la dinámica del curso, el ritmo de trabajo de los estudiantes, la interacción con el material educativo y los objetivos conseguidos, los cuales en un momento dado pueden ser diferentes para cada alumno en particular, por lo cual se recomienda la adaptación de materiales en función de dichos parámetros que puedan dar cuenta de la evolución del usuario, tal como lo plantea Arreaga, Fuente, Pardo & Delgado (2005).

4.4.3. Dificultad de las tareas.

Para resolver la tarea de encontrar el patrón geométrico, donde es necesario abstraer información del plano cartesiano usando las coordenadas dos estudiantes persisten en la confusión de abscisas y ordenadas.

Algunos alumnos usaban sintaxis próximas a las presentadas formalmente en geometría. Se obtuvieron, por ejemplo, registros como “*pa la derecha*”, “*pa rriba*”, y registros más completos como “en el eje de las equis ” sin embargo al verificar pocos grupos acertaron el patrón de la secuencia, dado que no es un patrón lineal, al que ellos ya estaban acostumbrados, por lo cual el docente adaptó la AHD de nuevo en moodle, teniendo en cuenta actividades complementarias que diseñó a través de una guía para el estudiante, que contiene preguntas orientadoras para que el alumno pueda encontrar la regla que describe cada situación. Ver AHD / y SD sesión 4.

Lo que significa que la gestión de aula se obtiene no solo de la experiencia sino la reflexión constante del docente y la determinación de acciones en función tanto de los objetivos como de la observación. Tal como lo señala Coll y Solé (1989), al referirse a “la experticia” del profesional docente referenciado por Onrubia & otros (1999, pág. 13).

4.4.4. Factores imprevisibles.

En la sesión 4 de la SD, se presentaron dificultades para acceder al aula de tecnología en informática y la sala de audiovisuales, por compromisos institucionales con otros programas, por lo cual durante tres semanas no se contó con las salas. Luego estuvo el paro de maestros y su conocida duración. Por lo anterior el docente utilizando un proyector y un computador pudo desarrollar la sesión didáctica en un aula tradicional, tal como se observa en los videos (Clase 5 parte 1), lo cual representó diferencias significativas en cuanto a la estrategia metodológica y el desarrollo de la práctica pedagógica terminó cayendo un poco en el conductismo tradicional al inicio.

Lo que significa que la AHD, sin los ambientes informáticos y las herramientas que puedan ayudar a crear y supervisar las interacciones del grupo y que permitan ambiente colaborativo no ofrece muchas ventajas en cuanto a aportes didácticos para el profesor. Como lo expresa Johnson y Johnson (1999) referenciado por Lage (2005).

Lo que significa también que la AHD usando moodle, router, servidor, tabletas y con el conocimiento técnico adecuado del docente puede saltar las fronteras del aula de clase.

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y CUESTIONES ABIERTAS

5.1. CONCLUSIONES

C.1. El análisis diagnóstico sobre dificultades y obstáculos que presentan los alumnos de grado sexto, en la comprensión del lenguaje geométrico, al abordar los números enteros en el plano cartesiano ha proporcionado aportes didácticos al profesor, en cuanto al “*conocimiento de la comprensión de los alumnos*” según Grossman (1989) y Marks (1990) puesto que determina las razones más comunes con las que se enfrentan los alumnos al iniciar el aprendizaje, basado en los estudios de Paralea Medina & Socas Robayna (1994).

C.2. La creación de material educativo (AHD) y el diseño de situaciones didácticas determinaron aportes didácticos al profesor, en cuanto al conocimiento de los materiales curriculares y medios de enseñanza para la introducción a los números enteros en el plano cartesiano a través de hipervínculos con estudiantes de grado 6º; en la medida que dichas creaciones presentan metáforas, analogías, ilustraciones, ejemplos, test y tareas para clase o casa, generando representaciones entendibles para los alumnos, en el CDC, tal como lo plantea Grossman, (1989) y Marks (1990). (Ver cuadro de análisis: creaciones C1, C2, C3, C4, C5, C6).

C.3. El uso de la AHD, como andamiaje y soporte mediador en el proceso de colaboración y construcción del conocimiento, permitió que los estudiantes se trasladaron en diferentes sistemas de representación, entre (expresión verbal, dibujos, tablas, o coordenadas cartesianas), lo cual es considerado como un indicador de la comprensión del conocimiento; por tanto es pertinente decir que la AHD influyó positivamente en cuanto al conocimiento de la comprensión de los alumnos: ellos comprenden el lenguaje geométrico. (Ver cuadro de análisis: Usos U5, U7, U8, U11).

C4: A partir de la adaptación de recursos educativos al contexto de la clase, para la realización de la tarea propuesta mediante la metodología (ABP) se determinó que hubo aportes didácticos al profesor, en cuanto al conocimiento de las características de los estudiantes y la gestión de la clase. Según Grossman (1989) y Marks (1990). A partir de la observación y reflexión de ciertas diferencias y particulares presentadas por los estudiantes durante la práctica de aula, en la realización de las tareas, en cuanto al ritmo de trabajo en la construcción de las figuras geométricas, la evolución en el uso adecuado del lenguaje y la interacción con el material propuesto; dichos parámetros determinaron acciones del docente en función del logro de los objetivos. Tal como ha señalado Coll y Solé (1989) referenciado por Onrubia y otros (1999, pág. 13). (ver cuadro de Análisis. Adaptaciones: A1, A2, A3).

C.5. La AHD como estrategia comunicativa facilitó la interacción entre los sujetos del conocimiento (docente, estudiante y conocimiento); puesto que en cada situación didáctica, se propone como trabajo colaborativo encontrar la regla o patrón que la describe; por lo cual las actividades contienen una guía para el estudiante, que plantea preguntas

orientadoras “abiertas” (con más de un posible camino para la solución o incluso con varias soluciones) las cuales favorecieron el intercambio de ideas y opiniones, propiciando que se realizarán comprobaciones de las suposiciones, o la reformulación de las mismas en un acercamiento a la solución más acertada (Ver Cuadro de análisis :E C. 1,2,3,4).

- **Conclusión General:**

Son muy amplias las posibilidades didácticas que ofreció la AHD en el proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas en la enseñanza de números enteros en el plano cartesiano con estudiantes de grado sexto de educación secundaria.

Como fuente de recursos educativos, la AHD proveyó al profesor de un conocimiento didáctico del contenido, acerca de las diferentes formas de abordar el plano cartesiano en la enseñanza de números enteros (desde el lenguaje adecuado, con coordenadas, mediante figuras geométricas y a partir de la generalización de patrones y relaciones), proporcionando oportunidades para ver las múltiples perspectivas con que puede ser tratado el contenido y los materiales curriculares, mediante un análisis sistemático y crítico, favorable en la implementación de un currículo con una visión más amplia, como lo sugiere Ben-Peretz (1990).

En el proceso de interacción con la AHD, ha permitido dejar en evidencia los siguientes hechos didácticos surgidos en los distintos episodios de las clases:

- Conocer el modo natural como los alumnos resuelven situaciones de generalización matemática usando los números enteros en el plano cartesiano.
- Favoreció el proceso de individualización en la evolución del estudiante hacia el proceso de simbolización, a partir de la interacción con el material didáctico y las diversas formas de representación del conocimiento. (tablas, dibujos, expresión verbal y coordenadas en diversos contextos).
- A partir de dichas producciones y representaciones realizadas por los alumnos, permitió al docente evaluar cada tarea, valorando su adecuación, adaptándolas en caso necesario y prever las dificultades que pueden tener sus alumnos.
- Conocer distintos modos de pensamiento de los alumnos ante una tarea de generalización, desde el punto de vista del conocimiento natural.
- El uso de la AHD facilitó la realización de trabajo colaborativo puesto que, a través de la estrategia de asignación de roles, se permitió la interdependencia positiva entre los estudiantes.
- Es más provechoso el concepto de AHD si el docente tiene facilidad en el uso y conocimiento en las TIC y sus posibles dificultades técnicas asociadas

Pero a su vez fue un trabajo que le permitió al docente adquirir mayor confianza al momento de innovar en el aula de clase en relación a la puesta en práctica de las metodologías constructivistas permitiéndole liberación de trabajos repetitivos, facilidad para la evaluación y el control, usando moodle y la intranet fue posible también adaptar con

mayor facilidad la AHD, esto constituye un buen medio de investigación didáctica en el aula y actualización profesional.

Así el uso de la AHD, presentó ciertas desventajas: estrés, desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo por parte de los estudiantes, desfases respecto al tiempo planeado en la SD, supeditación a los sistemas informáticos, exigen una mayor dedicación y también la necesidad de actualización docente en redes e informática y mantenimiento de equipos y programas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Luévano, R. M. (2015). *Las tecnologías de la información y del conocimiento (Tic), como mediadores digitales desde la psicología de la educación virtual*. Obtenido de [www.scribd.com: https://es.scribd.com/doc/294352226/Las-TIC-Como-Mediadores-Digitales-Desde-La-Psicologia-de-La-Educacion-Virtual](https://es.scribd.com/doc/294352226/Las-TIC-Como-Mediadores-Digitales-Desde-La-Psicologia-de-La-Educacion-Virtual)
- Acosta, L. (s.f.). *Las tecnologías de la información y del conocimiento (Tic), como mediadores digitales desde la psicología de la educación virtual*.
- Acuña, C. (2001). Concepciones en graficación, el orden entre las coordenadas de los puntos del plano cartesiano. *Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Vol 4. Num 3, 203-217.
- Acuña, C. (2005). ¿Cuántos puntos hay? Concepciones de los estudiantes en tareas de construcción. *Relime*. Vol 8. Num 1, 7-23.
- Acuña, C. (2010). Las funciones figurales y epistémicas de los dibujos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 13, núm. 4, 115-128.
- Agudelo, N. A. (2012). *Propuesta de intervención pedagógica para comprender el significado del número entero*. Obtenido de (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín): <http://www.bdigital.unal.edu.co/5878/>
- Amador Montaña, J. F., & otros. (2013). *Las ayudas hipermediales dinámicas AHD en los proyectos de aula con TIC, otra forma de enseñar y aprender conjuntamente*. Obtenido de Estrategias de formación y acceso para la formación pedagógica: <http://plataforma.utp.edu.co/>
- Amador Montaña, J. F., Rojas García, J. L., & Sánchez Bedoya, H. G. (2015). *Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Amador Montaña, J. F. (2016). Informe y presentación sobre Macroproyectos en la Maestría de Enseñanza de la Matemática. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Arbeláez, A. A. (2016). Guías didácticas de interaprendizaje para la enseñanza-aprendizaje del concepto de los números enteros en el grado séptimo de la institución educativa aguacatal del municipio de neira. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Arredondo Salazar, M. I. (2015). Diferencias y puntos de encuentro en el aprendizaje de la factorización de polinomios de la forma $ax^2 + bx + c$ y $ax^3 + bx^2 + cx + d$ (a, b, c y d

- enteros) en dos ambientes de aprendizaje colaborativo y autónomo con enfoque constructivista mediados por el o. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Araújo, T. J. (16 de junio de 2009). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos.
- Arreaga, D., Fuente, L., Pardo, A., & Delgado, C. (2005). Adaptación de Material Educativo Guiada por IMS Learning Design: Experiencias con LRN. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9, 209-235. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Abelardo_Pardo/publication/215481021_Adaptacion_de_material_educativo_guiada_por_IMS_learning_design_experiencias_con_LRN/links/0deec52fd5df5bb23f000000/Adaptacion-de-material-educativo-guiada-por-IMS-learning-design-e
- Asocolnme. (2003). *Estándares Curriculares para el área de matemáticas. Aportes para el análisis*. Bogotá: Gaia.
- Bartolomé, P. A. (1999). *Un modelo alternativo para la formación de los futuros profesores en el uso de las TIC*. Obtenido de DIALNET: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=195337>
- Bergoña, G., & contreras., D. (2006). Alfabetización Digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. Barcelona , España.
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9, 2, 6. Obtenido de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART6.pdf>
- Borjas Franco, D. Y. (2009). Aprendizaje de los números enteros una "experiencia significativa" en estudiantes de séptimo grado de la escuela nacional de música. Tegucigalpa: Universidad Pedagógica Nacional.
- Brusilovsky, P. (1996). *Methods and techniques of adaptive hypermedia*. Obtenido de Scholar.org: <https://pdfs.semanticscholar.org/bf2b/bec1de0e73a5ce76bdebae03252919e32336f.pdf>
- Cabero, J. b. (1999). Tecnología Educativa, Definición y clasificación de los medios y materiales de enseñanza, Criterios generales para la integración curricular de los medios. *Recursos Educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje (versión electrónica), Pixel*.
- Cañas, a. Badilla Saxe, E. (2005). Pensum no lineal: Una propuesta innovadora para el diseño de planes de estudio. *Revista electrónica actualidades investigativas en educación* V. 5. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

- Cardona, J. J. (2010). *Los aprendizajes colaborativos como estrategia para los procesos de construcción de conocimiento*. Obtenido de Educación y Desarrollo Social, 4(2), 87-103.:
https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5386312.pdf&hl=es&sa=T&oi=gsb-ggp&ct=res&cd=0&ei=7hc-Wa3FMdeomAHoiIeoBA&scisig=AAGBfm2XLuM0_cQQ_arrQcLN8SgP2Xltvg
- Cardozo Cardone, J. J. (2010). Los aprendizajes colaborativos como estrategia para la construcción del conocimiento. *Revista educación y desarrollo social* N° 2. Buenos Aires, Argentina.
- Carrió, M. L. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 3.
- Castañeda, L., & Adell, J. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Editorial Marfil, S.A.
- Castaño, N. (2014). *Dificultades en la enseñanza de las operaciones con números*. Manizales: No publicado.
- Chica Agudelo, N. A. (2011). *Propuesta de intervención pedagógica para comprender el significado del número entero*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Cid, E. (2000). *Obstáculos epistemológicos en la enseñanza de los números negativos*. Obtenido de Actas de las XV Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas, Boletín del SI-IDM, 10.:
<http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/cangas/Negativos.pdf>
- Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en el aprendizaje. Estado del arte*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Coll, C., & Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Madrid: EDICIONES MORATA, S. L. Colección educ.ar. CD 12. (16 de 12 de 2016). Obtenido de La computadora en el aula:
<http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD12/contenidos/index.html>
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, , 17-40.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Mariana Miras, J. O., & Zabala., I. S. (1993). *El Constructivismo en el aula*. Barcelona, España.
- Coll, C. & Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. Ediciones Morata. Madrid. España.

- De León, H. y. (1996). Procedimiento de solución de niños de primaria en problemas de reparto. *Revista mexicana de investigación educativa*, 268-282.
- Duval. (2000). Elementos básicos para la investigación en matemática educativa. 24 conferencia del grupo internacional para la psicología de la educación matemática (págs. 55-59). Hiroshima: Hiroshima University.
- Duval, R. (2006.). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. . *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(1), , 143-168.
- Erikson, F. (1996). Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza, II (pp195-301). Barcelona, Paidós.
- Farías, P. I. (2007). La ayuda en el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar. . *Facultad de Ciencias Humanas. N° 8*, 177-188.
- Fernández, J. M., & Trigueros, C. C. (2016). Mensajería instantánea y construcción compartida de significados: Una experiencia de aprendizaje colaborativo en el prácticum del maestro de básica primaria. *RED. Revista de Educación a Distancia. Núm 51. Artic. 4.*, 3.
- Flores, A. (1996). Los materiales educativos en razón de las funciones del docente. *Revista Educativa PUCP 5(10)*., 119-148.
- Font, V. (2000). Algunos puntos de vista sobre las representaciones en didáctica de las matemáticas. . *Philosophy of Mathematics Education Journal. 14*., 1-35.
- García Gil, M. E. (s.f.). *El vídeo como herramienta de investigación. Una propuesta metodológica para la*. Obtenido de <http://www.cesfelipesecondo.com/revista/articulos2011/Monica%20Garcia.pdf>
- Gallardo, A., & Hernández, A. (2007). LAS DUALIDADES DE LA NEGATIVIDAD Y EL CERO EN LA TRANSICIÓN DE LA. Memorias de la XVII Semana Regional de Investigación y Docencia en Matemáticas (págs. 101-106). México: Mosaicos Matemáticos No. 20.
- González-Quel, A. (2013). Comparativa de sistemas de E-learning (LMS): Moodle 1.9.2+ vs. Dokeos 1.8.5. Consultado Diciembre 2013, https://observatorio.iti.upv.es/media/managed_files/2008/10/06/comparativamoodle-dokeos.pdf.
- Godino, J. D. (2002). Geometría y su didáctica para maestros. *Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada*, 445-606.

- Godino, (2003) Sistemas numéricos y su didáctica para maestros. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Godino, J. (2003). *Un enfoque ontológico semiótico de la cognición e instrucción matemática*.
- Godino, J. D. (2012). Naturaleza del razonamiento algebraico elemental. . *Boletín de Educação Matemática-BOLEMA*, 26, 483-511.
- Gonçalves, D. S. (Junio de 2011). La reflexión sobre el proceso de aprendizaje propio. Girona, Burgos.
- González, D. M. (2011). Recursos educativos tic de información, colaboración y aprendizaje. *Revista de Medios y Educación. ISSN: 1133-8482 Píxel-Bit.*, 70. Obtenido de ISSN: 1133-8482 Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación.
- Herrero Marquez., P. (2012). *La interacción comunicativa en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Revista electrónica de investigación Docencia Creativa. Vol.1. Pág 138-14. Obtenido de <http://www.ugr.es/~miguelgr/ReiDoCrea-Vol.1-Art.19-Herrero.pdf>
- Huertas, R. M. (2009.). Formación de la autonomía a través del aprendizaje estratégico.
- Johnson, D. W. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Obtenido de El aprendizaje cooperativo en el aula.
- Lage, F. J. (5 de 12 de 2005). *Ambiente distribuido aplicado a la formación/capacitación de RR HH: un modelo de aprendizaje cooperativo-colaborativo*. Obtenido de SEDICI. Repositorio Institucional de la UNLP: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4058>
- Lage, F. J. (5 de 12 de 2005). *Ambientes de aprendizaje cooperativo y colaborativo*. Obtenido de SEDICI. Repositorio Institucional de la UNLP: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4058>
- Lobato, C. (2006). Estudio y trabajo autónomo del estudiante. 106.
- Lucci, M. A. (2006). LA PROPUESTA DE VYGOTSKY: LA PSICOLOGÍA SOCIO-HISTÓRICA. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 10, 2-11.
- Maca, A. J. (2016). La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver. Popayán: Universidad de Manizales.
- M.L., C. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 3.
- Mamani, J. D. (2009). *Hacia Un Nuevo Lenguaje Algebraico*. Buenos Aires Argentina.

- Manuel, F. (Febrero de 2005). *Los nuevos Principios y Estándares del NTSC en castellano*. Obtenido de Revista SUMA, pp. 105-112: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/48/105-112.pdf>
- Martínez Sánchez, F., & Prendes Espinosa, M. P. (2001). Obtenido de “La innovación tecnológica en el sistema escolar y el rol del profesor como elemento clave del cambio: <http://tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/paz1.pdf>
- Mauri Majos, T. Colomina Alvarez, R. Martinez Taberner, C. & Rieradevall Sant, M. (2009).. *La adquisición de las competencias de autorregulación. Análisis de su concepción y aprendizaje en diferentes estudios universitarios*. Reire N° 2
- Medina Rivilla, A., Domínguez Garrido, M. C., & Sánchez Romero, C. (10 de Julio de 2008.). *Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*. Obtenido de Modelo de diseño de medios didácticos para el desarrollo de las competencias. : <http://www.eduonline.ua.es/jornadas2008/comunicaciones/2C5.pdf>
- MEN. (07 de junio de 1998). *serie lineamientos curriculares*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf
- MEN. (23 de julio de 2004). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-85458_archivo_pdf1.pdf
- MEN. (2004). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: www.colombiaaprende.edu.co/
- MEN. (julio de 1998.). *Matemáticas Lineamiento Curriculares*. Santafé de Bogotá D.C., Colombia.
- MEN. (2016.). *Derechos Básicos de Aprendizaje DBA V2*. Colombia.
- Mendoza. (2011). Las TIC en el aula de matemáticas. *Mendomatica*. N° 22 , 9.
- Morales, B. P., & Landa, F. V. (2004). *Aprendizaje Basado en Problemas*. Obtenido de www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf
- Moust, B., & Schmidt. (2007). *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*.
- Neira Valladares, M. E. (16 de 9 de 2008). *El rol del alumno en el contexto educativo de la actual Sociedad*. Obtenido de monografias : www.monografias.com › Educacion
- Nicholls Estrada, B., & Atuesta V, M. d. (s.f.). *Interacción social y aprendizaje. Ponencia Comunidad de aprendizaje en línea – Proyectos colaborativos*.

- Olfos, A. R., Soto, S. D., & Silva, C. H. (Noviembre. de 2005). *La iniciación al álgebra escolar: una tradición que no cambia. XVIII*. Obtenido de Encuentro Nacional de Investigadores en educación CPEIP, MINEDUC. Barnechea Chile. Noviembre.: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052007000200005
- Onrubia, J., Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., & Zabala., I. S. (1999). El constructivismo en el aula. En J. Onrubia, *Enseñar: Crear Zonas de Desarrollo Proximo e Intervenir en Ellas*. (pág. 5). Barcelona: Grao.
- Palarea, M. M. (Diciembre de 1999). La adquisición del lenguaje algebraico: Reflexiones de una investigación. *Números revista de la didáctica de las matemáticas volumen 40.*, 3-28.
- Paralea Medina, M., & Socas Robayna, M. (1994). Algunos obstáculos cognitivos en el aprendizaje del lenguaje algebraico. *I Seminario Nacional sobre Lenguaje y Matemáticas.*, 91-97.
- Paulino, M. E. (2007). Nuevas formas de trabajar en la clase: metodologías activas y colaborativas. Universidad de Sevilla, España.
- Penalva, M. C., & Torregrosa, e. (s.f.). *Representación y aprendizaje de las matemáticas*. Obtenido de http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/aprendizaje/Representaci%C3%B3n%20y%20aprendizaje%20de%20las%20matem%C3%A1ticas*Penalva,%20C%3B%20Torregrosa,%20G.%20*Penalva,%20C%20%20Torregrosa,%20G.%20Representaci%C3%B3n%20y%20aprendizaje%20de%20
- Prieto, Diaz, Hernández & Lacasa (2008). Capítulo 3. Variantes metodológicas del ABP: El ABP 4x4 en La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. Obtenido desde http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf.
- Pinto, S. J., & González, A. M. (2008). *El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada?* Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262008000300005&script=sci_arttext&tlng=pt
- Ponte, J. y. (1994). *Matemática, una disciplina condenada al fracaso?* Lisboa: Universidad de Lisboa.
- Quirós Meneses, E; (2009). Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea. *Revista Electrónica Educare*, XIII() 47-62. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114401005>

- Rivas, O.M., (2012). Estilos de aprendizaje y metacognición en estudiantes Universitarios. Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Maestría en investigación educativa. Tegucigalpa. Honduras
- Rojas, G. J., Amador, M. J., S. B., & Duque, C. E. (2014). *Las ayudas hipermediales dinámicas AHD en los proyectos de aula con TIC, otra forma de enseñar y aprender conjuntamente*. Obtenido de Universidad Tecnológica de Pereira:
<http://plataforma.utp.edu.co/>
- Sánchez, I. J. (2004). *Bases Constructivistas para la Integración de TICs*. Obtenido de Revista Enfoques Institucionales 6 (75-99):
http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/enfoques/08/Sanchez_Ilabaca.pdf
- Serres, V. Y. (diciembre de 2010). Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza. Universidad Central de Venezuela.
- Shulman. (1989). “*Modelo de Razonamiento y Acción Pedagógica*”.
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, vol. 9, núm. 2, 0.
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado, 9(2), 1.
- Siza, M. (2009). *Incidencia de una propuesta didáctica que integra los medios informáticos, desde el enfoque socioconstructivista en el desarrollo de la competencia matemática*. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2009/131234.pdf>:
- Socas, M. (julio de 2011). La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. San cristobal, España.
- Socas, M. (1999). *Perspectivas de investigación en pensamiento algebraico*. Obtenido de www.socas1999 perspectivas_SIEM.pdf.
- Socas, M. (1999). Perspectivas de Investigación en Pensamiento Algebraico. *Actas del III SEIEM: ,Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.* (págs. (pp. 261-282)). Valladolid: SEIEM.
- Torp, L., & Sage, S. (1998). El aprendizaje basado en problemas. Amorrortu Editores. Buenos Aires, Argentina.
- Torres, L., Valoyes, E., & Malagón, R. (2002). Situaciones de generalización y uso de modelos en la iniciación al álgebra escolar. Revista EMA, Volumen 7, N° 2,227-246.
- Tunnerann Bemheim, C. (2014). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades* , 21-32.

- Universidad EAFIT. (10 17:58 de 08 de 2008). *colombiaprende*. Obtenido de Conexiones.Aprendizaje colaborativo: www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf
- Valenzuela González, J. R. (2000). Los tres “autos” del aprendizaje: aprendizaje estratégico en educación a distancia. *Revista de la Escuela de Graduados en Educación*, (2)
- Vallejo, A. G. (1999.). Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas. *Revista De Educación Nueva Época*. No. 9.
- Vallejo, M. y. (2008). Dificultad de los estudiantes del grado octavo en los procesos de tratamiento y conversión de los números racionales. Manizales: Universidad de Caldas.
- Valoyes, C. E. (2013). Estudio de la representación del álgebra al parecer en los documentos curriculares colombianos. *Revista Perspectivas Educativas*, 27.
- Vasco Uribe, C. E. (1975). “Los números enteros”. *Notas de Matemática*, 2: 4-45.
- Vigostky (1978). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Editorial Crítica. Barcelona.
- Vizcarro, C. & Juárez, E. (2008). Capítulo 1. ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? en *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*. Obtenido desde http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf
- Zañartu Correa, L. M. (s.f.). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en Red. http://www.colombiaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-301446_destacado.pdf

ANEXOS



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INSTITUTO ESTRADA MARSELLA
 MARSELLA RISARALDA COLOMBIA Cra 8 No 18-53
 Tels: 3685132 - 3206875160,
 RESOLUCION 2625 de Di: 13 de 2002 y
 0107 de Feb 20 de 2007 (modificada. Res 1041 Nov 19 de 2010)
 DANE: 16644000067
 NIT: 891.412.146-8

	<p>Cuando un estudiante detecte que logra responder correctamente las diez preguntas propuestas del tema, se lo informará al profesor para que éste pueda avanzar y ayudar a los demás.</p> <p>Cuando el estudiante detecte que tuvo menos de un porcentaje de acierto, la AHD le remitirá la ayuda multimedia y el sistema nos podrá dar recomendaciones y nos dirá que hacer, tendremos la opción de tres recomendaciones zona azul, zona amarilla y zona verdes.</p> <p>el profesor podrá ayudarlo o darle una recomendación, luego aparecerá la zona final y es esta en la que se les mostrara hasta donde van a llegar, que es lo que se quiere que se aprenda.</p> <p>Lo principal es que el plano cartesiano no solamente sea utilizado sin saber, sino que los estudiantes sepan sus conceptos, que es una abscisa, una sub-ordenada, cuáles son los cuadrantes y así que en algún momento aprenda a utilizarlo en mapas</p>			Comentario [GG02]: de acuerdo a evento.
	<p>El docente recibe las opiniones y que con un video hablen de la experiencia de trabajar con la AHD</p>			
FINAL	<p>El docente muestra ejemplos de plano cartesiano como en GPS y googleearth para así demostrar utilidades.</p> <p>Las actividades varían de acuerdo al nivel del estudiante,</p>	Ahd: secciones sobre desarrollo del tema número racional.	Se propone que los estudiantes pongan ejercicios al docente, que lo prueben y lo evalúen.	

Anexo 2: Valoración Diagnóstico (Moodle, permite verificar pregunta por pregunta)

(Documento en DVD)

Nombre	Apellido	Cuestionario: Diagnostico1	Cuestionario: Prueba Godino	Total del curso
juan	cardona	1,5	2,5	48,89
diego	gutierrez	2,5	2,25	47,22
alejandro	cardona	2	2,5	45,56
cristian	sanchez	1	2,5	43,33
pablo	gomez	1,5	2,25	40,56
juan	ramirez	1,5	2,5	40
jose	duque	2	1,5	38,89
carlos	grisales	1,5	1,25	36,11
andres	gomez	1	1,25	35
miguel	martinez	1	2,25	32,78

Prueba en Excel AHD (Recuperado luego de Virus Informático durante las sesiones)

Estudiante	Prueba Final	Autónomo	Observaciones
CARDONA GRAJALES ALEJANDRO	60%	Líder	Autónomo
CARDONA VARGAS JUAN ANDRES	50%	Líder	Autónomo
CARDONA VARGAS NICOLAS	40%	Acompañar	Próximo Líder
DUQUE GARCIA JOSE DANILO	80%	Líder	Autónomo
GIRALDO BETANCUR JUAN DIEGO	30%	Acompañar	Concepto, Ejecución
GOMEZ OSORIO JUAN PABLO	50%	Acompañar	Se dispersa fácilmente
GRISALES CORONEL CARLOS	70%	Líder	Autónomo
GUTIERREZ BEDOYA DIEGO	90%	Líder	Autónomo
MARTINEZ DUQUE MIGUEL ANGEL	30%	Acompañar	Se dispersa fácilmente
RAMIREZ JIMENEZ JUAN ESTEBAN	50%	Líder	Autonomo

Anexo 2: Valoración Diagnóstico (Moodle, permite verificar pregunta por pregunta)

(Documento en DVD)

Cuestionario: Diagnostico1

Apellido(s)	Nombre	Calif	P. 1 /	P. 2 /	P. 3 /	P. 4 /	P. 5 /	P. 6 /	P. 7 /	P. 8 /	P. 9 /	P. 10 /
gomez	pablo	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
gutierrez	diego	2,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0
martinez	miguel	1,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
cardona	juan	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
sanchez	cristian	1,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
cardona	alejandro	2,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
duque	jose	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5
ramirez	juan	1,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
gomez	andres	1,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
grisales	carlos	1,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Promedio		1,6	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,3	0,0	0,2	0,1	0,2

Cuestionario: Prueba Godino

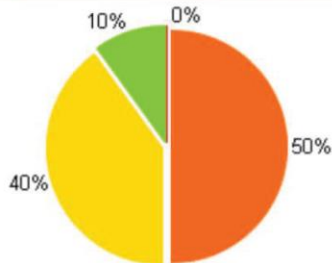
Apellido(s)	Nombre	Calif	P. 1 /	P. 2 /	P. 3 /	P. 4 /	P. 5 /	P. 6 /	P. 7 /	P. 8 /	P. 9 /	P. 10 /	P. 11 /	P. 12 /	P. 13 /	P. 14 /	P. 15 /	P. 16 /	P. 17 /	P. 18 /	P. 19 /	P. 20 /
gutierrez	diego	2,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
cardona	juan	2,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
gomez	pablo	2,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
martinez	miguel	2,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0
sanchez	cristian	2,5	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
cardona	alejandro	2,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
ramirez	juan	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3
duque	jose	1,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
grisales	carlos	1,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
gomez	andres	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Promedio		2,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1

Anexo 3: DIA E 2015 2016 Grado 3

REPORTE DE 2015 **SABER 3°** REPORTE DE 2016

1. Descripción general de la competencia

PRUEBA: Matemáticas COMPETENCIA: Comunicación



3. Aprendizajes por mejorar

- EI 58% de los estudiantes no usa fracciones comunes para describir situaciones continuas y discretas.

- EI 58% de los estudiantes no representa un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras e interpreta lo que un diagrama de barras determinado representa.

- EI 56% de los estudiantes no ubica objetos con base en instrucciones referentes a dirección, distancia y posición.

- EI 55% de los estudiantes no construye y describe secuencias numéricas y geométricas.

- EI 42% de los estudiantes no identifica atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos.

- EI 39% de los estudiantes no describe características de un conjunto a partir de los datos que lo representan.

- EI 33% de los estudiantes no clasifica y ordena datos.

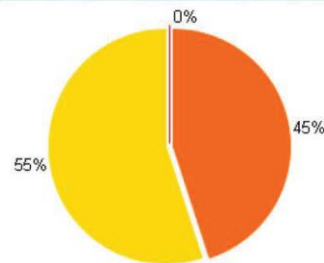
- EI 27% de los estudiantes no describe características de figuras que son semejantes o congruentes entre sí.

- EI 21% de los estudiantes no reconoce equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números.

- EI 12% de los estudiantes no reconoce el uso de números naturales en diferentes contextos.

1. Descripción general de la competencia

PRUEBA: Matemáticas COMPETENCIA: Comunicación



3. Aprendizajes

- EI 69% de los estudiantes no construye ni describe secuencias numéricas y geométricas.

- EI 63% de los estudiantes no reconoce atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos.

- EI 63% de los estudiantes no reconoce equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números.

- EI 48% de los estudiantes no ubica objetos con base en instrucciones referentes a dirección, distancia y posición.

- EI 40% de los estudiantes no clasifica ni organiza la presentación de datos.

- EI 36% de los estudiantes no describe características de un conjunto a partir de los datos que lo representan.

- EI 36% de los estudiantes no usa fracciones comunes para describir situaciones continuas y discretas.

- EI 34% de los estudiantes no establece correspondencia entre objetos o eventos ni patrones o instrumentos de medida.

- EI 29% de los estudiantes no representa un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras ni interpreta lo que un diagrama de barras determinado representa.

- EI 28% de los estudiantes no reconoce el uso de números naturales en diferentes contextos.

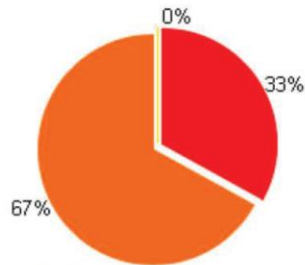
- EI 26% de los estudiantes no describe características de figuras que son semejantes o congruentes entre sí.

Anexo 3: DIA E 2015 2016 Grado 5 (Documento en DVD)

REPORTE DE 2015 **SABER 5°** REPORTE DE 2016

1. Descripción general de la competencia

PRUEBA: Matemáticas COMPETENCIA: Razonamiento

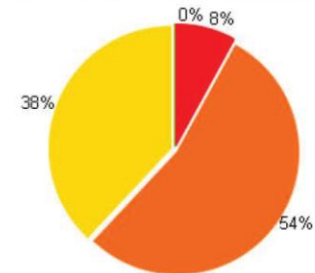


3. Aprendizajes por mejorar

- EI **78%** de los estudiantes no usa y justifica propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal.
- EI **76%** de los estudiantes no conjetura y argumenta acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos
- EI **74%** de los estudiantes no hace inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos.
- EI **61%** de los estudiantes no justifica relaciones de semejanza y congruencia entre figuras.
- EI **59%** de los estudiantes no compara y clasifica objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades.
- EI **56%** de los estudiantes no conjetura y verifica los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano
- EI **52%** de los estudiantes no construye y descompone figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas.
- EI **50%** de los estudiantes no justifica propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.
- EI **50%** de los estudiantes no justifica y genera equivalencias entre expresiones numéricas.

1. Descripción general de la competencia

PRUEBA: Matemáticas COMPETENCIA: Razonamiento



3. Aprendizajes

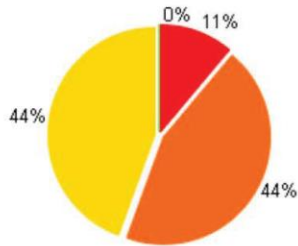
- EI **72%** de los estudiantes no justifica ni genera equivalencias entre expresiones numéricas.
- EI **68%** de los estudiantes no establece, mediante combinaciones o permutaciones sencillas, el número de elementos de un conjunto en un contexto aleatorio.
- EI **54%** de los estudiantes no conjetura ni verifica los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano.
- EI **52%** de los estudiantes no conjetura ni argumenta acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.
- EI **48%** de los estudiantes no compara ni clasifica objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades.
- EI **47%** de los estudiantes no describe ni argumenta acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.
- EI **45%** de los estudiantes no relaciona objetos tridimensionales ni sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.
- EI **40%** de los estudiantes no reconoce nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos ni los usa para construir y clasificar figuras planas y sólidos.
- EI **36%** de los estudiantes no justifica propiedades ni relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.
- EI **34%** de los estudiantes no justifica relaciones de semejanza y congruencia entre figuras.
- EI **34%** de los estudiantes no usa ni justifica propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal.
- EI **31%** de los estudiantes no reconoce ni predice patrones numéricos.
- EI **27%** de los estudiantes no construye ni descompone figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas.

Anexo 3: DIA E 2015 2016 Grado 9 (Documento en DVD)

REPORTE DE 2015 **SABER 9°** REPORTE DE 2016

1. Descripción general de la competencia

PRUEBA: Matemáticas COMPETENCIA: Comunicación

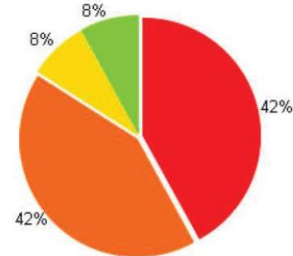


3. Aprendizajes por mejorar

- EI **75%** de los estudiantes no representa y describe propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.
- EI **53%** de los estudiantes no identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determina su pertinencia.
- EI **50%** de los estudiantes no usa y relaciona diferentes representaciones para modelar situaciones de variación.
- EI **49%** de los estudiantes no reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos.
- EI **45%** de los estudiantes no reconoce la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicita sus diferencias en distribuciones diferentes.
- EI **39%** de los estudiantes no usa sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y figuras.
- EI **37%** de los estudiantes no identifica características de gráficas cartesianas en relación con la situación que representan.
- EI **34%** de los estudiantes no reconoce relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analiza la pertinencia de la representación.
- EI **26%** de los estudiantes no establece relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.

1. Descripción general de la competencia

PRUEBA: Matemáticas COMPETENCIA: Comunicación



3. Aprendizajes

- EI **81%** de los estudiantes no reconoce la posibilidad o la imposibilidad de ocurrencia de un evento a partir de una información dada o de un fenómeno.
- EI **78%** de los estudiantes no reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos.
- EI **75%** de los estudiantes no identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determinar su pertinencia.
- EI **74%** de los estudiantes no identifica características de gráficas cartesianas en relación con la situación que representan.
- EI **71%** de los estudiantes no establece relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
- EI **68%** de los estudiantes no usa ni relaciona diferentes representaciones para modelar situaciones de variación.
- EI **67%** de los estudiantes no usa sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y figuras.
- EI **62%** de los estudiantes no compara, usa e interpreta datos que provienen de situaciones reales ni traduce entre diferentes representaciones de un conjunto de datos.
- EI **59%** de los estudiantes no reconoce la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos ni explicita sus diferencias en distintas distribuciones.
- EI **53%** de los estudiantes no identifica ni describe efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas.
- EI **29%** de los estudiantes no reconoce relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos ni analiza la pertinencia de la representación.
- EI **9%** de los estudiantes no representa ni describe propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.

Anexo 4: Libros y Recursos – Tesis (Documento en DVD)

TESIS	SE REFERENCIA POR
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA PARA COMPRENDER EL SIGNIFICADO DEL NÚMERO ENTERO	NÚMERO ENTERO
GUÍAS DIDÁCTICAS DE INTERAPRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN EL GRADO SÉPTIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUACATAL DEL MUNICIPIO DE NEIRA	NÚMERO ENTERO
Aprendizaje de los números enteros una "experiencia significativa" en estudiantes de séptimo grado de la escuela nacional de música	NÚMERO ENTERO
Arias Cabezas, J. M., & Maza Sáez, I. (2013). Didáctica de las Matemáticas en la ESO y en los Bachilleratos con TIC. Consultado Diciembre 2013, http://www.infoymate.es/jcyl/ponencias/Chemallde.doc .	TIC Bachillerato
Botero, I. C. (2013). TIC Como Herramienta Para La Informática Educativa. Ciudad, Colombia.	QUITAR
Cabezas, J. M. (2013). Informática y Matemáticas. Consultado Diciembre 2013, http://www.infoymate.es/GeoGebra/index.htm .	QUITAR
González-Quel, A. (2013). Comparativa de sistemas de E-learning (LMS): Moodle 1.9.2+ vs. Dokeos 1.8.5. Consultado Diciembre 2013, https://observatorio.iti.upv.es/media/managed_files/2008/10/06/comparativamoodle-dokeos.pdf .	QUITAR
Huapaya Gómez, E., & Sandoval Peña, J. C. (2013). Mejoramiento de competencias matemáticas mediante TIC: primer año-secundaria XIII Conferencia Interamericana de educación Matemática CIAEM. Consultado Diciembre 2013, http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php	QUITAR

/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2652/804.	
(Arias Cabezas & Maza Sáez, 2013),	QUITAR
(Claro, 2010) Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte	TIC estado del arte
(Coll & Monereo, 2008) Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación	PLE
Entornos personales de Aprendizaje claves para el ecosistema educativo en red	PLE
Entrevista Jordi Adel y Linda castañeda	https://www.youtube.com/watch?v=AfznNcFuYNI&list=PLFbu7W0ISkEwC2H4yoW2prq-nSigk1n4G
PLE Conference 2010 - Ricardo Torres Kompen Interview	https://www.youtube.com/watch?v=gg2_Dt1NEH8&playnext=1&list=PLA93D021FAD112425&feature=results_main
Mapa Cpnceptual	https://sites.google.com/site/lindacgtallerple/
libro en red	http://www.um.es/ple/libro/
Diccionario	http://www.rae.es/
funciones_semioticas.Godino	TEORIA GODINO
funciones_semioticas.Godino	TEORIA GODINO
¿Cuántos puntos hay? concepciones de los estudiantes en tareas de construcción	PLANO CARTESIANO
Concepciones en graficación, el orden entre las coordenadas de los puntos del plano cartesiano	PLANO CARTESIANO
Las funciones figurales y epistémicas de los dibujos	PLANO CARTESIANO

Anexo 4: Libros y Recursos – Artículos (Documento en DVD)

ARTICULO	PC	PARA LA MEMORIA DE LA TESIS
La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas	1756-6888-1-SM	
La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas	ARTICULO FINAL	números enteros
Una experiencia de aprendizaje autónomo y colaborativo con futuros profesores de matemáticas	388-3306-1-PB	Autono colaborativo
Modelos socioconstructivistas y colaborativos en el uso de las TIC en la formación inicial del profesorado	358_074	socioconstructivismo colaborativo
Competencias y socioconstructivismo Nuevas referencias para los programas de estudios	Competencias y socioconstructivismo JONAERT	socioconstructivismo
TEORIA DEL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL DE LEV VYGOTSKY EN COMPARACIÓN CON LA TEORIA JEAN PIAGET	TEORIA DEL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL DE LEV VYGOTSKY EN COMPARACIÓN CON LA TEORIA JEAN PIAGET	constructivismo
Aprendizaje Cooperativo	Aprendizaje_coop	Aprendizaje Cooperativo

EL APRENDIZAJE COLABORATIVO A TRAVÉS DE LA RED: LÍMITES Y POSIBILIDADES	ElAp	COLABORATIVO
LA PRÁCTICA DOCENTE A PARTIR DEL MODELO DE CA Y LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS	edlc_a2005nEXTRAp362pradoc	
EL ROL DE LAS REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	P2	REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS
Consideraciones sobre el currículo de matemáticas para educación secundaria	RicoL97-2528	
SOBRE LAS NOCIONES DE REPRESENTACIÓN Y COMPRESIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA	Dialnet- SobreLasNocionesDeRepresentacionYCompresionEnLaIn-3037582	REPRESENTACIÓN Y COMPRESIÓN
Anillo de Polinomios	anillos_polinomio	Anillo
La caja de polinomios	Vol. XIII No 1 junio,2005 p. 83-97	
Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas1	jdgodino_indicadores_idoneidad	Indicadores de idoneidad didáctica
El anillo de polinomios sobre un cuerpo	Polinomios	El anillo de polinomios

El constructivismo en el aula	3Los-profesores-y-la-concepcion	constructivismo
Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultura	v10n1a1	TIC socio-cultura
Orientaciones para el diseño y elaboración de actividades de aprendizaje y de evaluación	orientaciones-para-el-diseno-y-elaboracion-de-actividades-de-aprendizaje-y-de-evaluacion	aprendizaje y de evaluación
Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas Reflexiones	socas-machin	Secundaria.
NUEVAS VISIONES DE LOS ENTORNOS DE APRENDIZAJE: LOS PLE (PERSONAL LEARNING ENVIRONMENTS)	cap19.pdf	PLE
capitulo1 la anatomía de los Ples http://www.um.es/p le/libro/	capitulo1	PLE
FENÓMENOS RELACIONADOS CON EL USO DE METÁFORAS EN EL DISCURSO DEL PROFESOR. EL CASO DE LAS GRÁFICAS DE FUNCIONES	21947-21871-1-PB	METÁFORAS
Metáforas y ontosemiótica. el caso de la	FontMetáforasALME2008	METÁFORAS

representación gráfica de funciones en el discurso escolar		
COMPRENSIÓN COMO OBJETIVO DE LA ENSEÑANZA	44_243_v1n1giraldohuertas	TRABAJO DIDACTICA Definiciones y modelos cognitivos de Comprensión
DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO DIDACTICO DE LOS FUTUROS PROFESORES DE MATEMATICAS. EL CASO DE LA ESTRUCTURA CONCEPTUAL Y LOS SISTEMAS DE REPRESENTACION	Dialnet- DesarrolloDelConocimientoDidacticoDeLosFuturosProf-617788	SITEMAS DE REPRESENTACION
JUGANDO CON LOS NÚMEROS ENTEROS	articles-110453_archivo	NÚMEROS ENTEROS
Aprendizaje de los números enteros una "experiencia significativa" en estudiantes de séptimo grado de la escuela nacional de musica	aprendizaje-de-los-numeros-enteros-una-experiencia-significativa-en-estudiantes-de-septimo-grado-de-la-escuela-nacional-de-musica (1)	NÚMEROS ENTEROS
La enseñanza de los números enteros a través de modelos	B_La_ensenanza_de_los_numeros_enteros_a (1)	números enteros a través de modelos
Estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria	41-153-1-PB	números enteros

Unidad Didáctica Introducción a Los Números Enteros	Bernal,_Carlos_(2011)_Unidad_Didáctica_Introducción_a_Los_Números_Enteros	números enteros
OBSTACULOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS NUMEROS ENTEROS	013-018	números enteros
CONCEPCIONES DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS ENTEROS Y LA COHERENCIA QUE GUARDAN CON LOS LINEAMIENTOS Y ESTÁNDARES DE COMPETENCIA	PEREZ J_SIERRA MSucre_2012 (1)	números enteros
Propuesta didáctica para la enseñanza de los números enteros	7708-36375-1-PB	números enteros
EMERGENCIA DE LOS NÚMEROS ENTEROS	Agallardo	números enteros
ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS NEGATIVOS APORTACIONES DE UNA INVESTIGACION	Articulo01	
Reconocemos los elementos del plano cartesiano al elaborar un croquis	SEXTO_GRADO_U1_MATE_sesion_07	
Herramienta Informática para la enseñanza del Plano Cartesiano basada en la Tecnología Java. Compass and Ruler	A3dic2009	

La Homotecia, Un Tema Casi Olvidado en la Enseñanza de la Educación Matemática en Buenaventura: Una Propuesta desde el Punto de Vista Algebraico	692_La_Homotecia_Asocolme2010	
La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtua	10.3916-C42-2014-02	
EVALUACIÓN DE UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE COLABORATIVO CON TIC DESARROLLADA EN UN CENTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA	200-1970-1-PB	
EL ROL DOCENTE EN LAS ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE: ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE COLABORATIVO EN ENTORNOS VIRTUALES	rev192ART9	
Comunidades virtuales de aprendizaje colaborativo para la educación superior	Dialnet- ComunidadesVirtualesDeAprendizajeColaborativoParaL- 5475180	
Aplicación del Constructivismo Social en el Aula	2012_GONZALEZ_ALVAREZ	

Actas del Congreso. I Congreso Internacional Virtual Innovagoría 2012. Congreso Virtual sobre innovación pedagógica y praxis educativa	Dialnet- ICongresoVirtualInternacionalSobreInnovacionPedago- 535470	
Estudio de la interacción docente-estudiante como factor de apropiación de conocimientos en educación de primera infancia colombiana	1018424920-2015	
Teorías del aprendizaje: la Indagación Progresiva Kai Hakkarainen	web	
Formación-de-la-autonomía-a-través-del-aprendizaje-estratégico	Formación-de-la-autonomía-a-través-del-aprendizaje-estratégico	AUTONOMO
Hacia un nuevo paradigma del aprendizaje estratégico Monereo	Art_13_206	autonomo socioconstructiv ismo
Enseñanza Estratégica en un Contexto Virtual Monereo	cmv1de1	tesis doctoral
Teoría de las Funciones Semióticas en Didáctica de las Matemáticas:	teoriafs	TEORIA GODINO
ALGUNOS DESARROLLOS Y APLICACIONES DE LA TEORÍA DE LAS FUNCIONES	anexo2_enfoque ontosemiótico cognición	ALGUNOS DESARROLLOS Y APLICACIONES DE LA TEORÍA

SEMIÓTICAS		DE LAS FUNCIONES SEMIÓTICAS GODINO
	1	
Metodología-y- tecnicas- cuantitativas-de- investigacion.	1	Investigacion Cuantitativa
Dinámicas	700 Dinámicas	Dinamicas grupales
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA MATEMÁTICA	rie43a02	ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA MATEMÁTICA

Anexo 4: Recursos Web (Documento en DVD)

Ejemplo marco teorico

<https://cmapscloud.ihmc.us/viewer/cmap/1QNNHXM5J-10LB9F0-544M29>

<https://luisamariaarias.wordpress.com/matematicas/tema-3-numeros-enteros/>

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/coordenadas/coordenadas_p.html

http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/coordenadascartesianas/html/MAT34RDE_imprimir_docente.pdf

<http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/158/tema-tablasygraficas-2.pdf>

http://www.edilatem.com/index_archivos/algebra5tintas.pdf

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/e_guadalinx.html

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/ascensor/ascensor_ep.html

<http://es.slideshare.net/yovanysvillarreal/anteproyecto-de-los-nmeros-enteros>

PLE

<http://www.um.es/ple/libro/>

<https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/30408/1/capitulo1.pdf>

https://es.wikipedia.org/wiki/Entorno_personal_de_aprendizaje

<http://edtechpost.wikispaces.com/PLE+Diagrams>

<https://prezi.com/i9daz-kg7dmh/copy-of-mapa-conceptual-ple/>

<http://mc142.uib.es:8080/rid=1NCKDS06N-CPVLXC-2FV/Mapa%20conceptual%20PLE.cmap>

AHD

<https://www.youtube.com/watch?v=eiFVq1p3LJ8>

<https://www.youtube.com/watch?v=b2qsDRIFyb0>

<http://www.genmagic.net/educa/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=56>

<https://www.thatquiz.org/es/previewtest?E/W/C/A/90621307020504>

<https://www.thatquiz.org/es/>

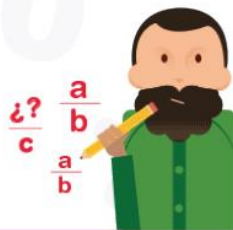
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/GUIA-DEL-DOCENTE-MATEMATICAS-7mo-EGB.pdf>

<http://www.primaria-sm.com.mx/sites/default/files/guias/guiaaprendizaje6.pdf>

Anexo 5: Matriz de Referencia (Documento en DVD)



COMPETENCIA COMPONENTE	COMUNICACIÓN	
	APRENDIZAJE	EVIDENCIA
NUMÉRICO VARIACIONAL	Identificar características de gráficas cartesianas en relación con la situación que representan.	Observar y describir la variación de gráficas cartesianas que representan relaciones entre dos variables.
		Identificar el sentido de la unidad de medida en una representación gráfica (p.e. las unidades en los ejes de coordenadas).
		Expresar y traducir entre lenguajes verbal, gráfico y simbólico.
		Reconocer mediante gráficas, situaciones continuas y no continuas en diversos contextos.
	Identificar expresiones numéricas y algebraicas equivalentes.	Reconocer rango y dominio de una función en un contexto determinado.
		Identificar equivalencia entre expresiones algebraicas y entre expresiones numéricas.
	Establecer relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.	Reconocer cuando expresiones algebraicas y numéricas representan lo mismo.
		Evaluar expresiones algebraicas.
		Describir propiedades de la gráfica a partir de las características de la ecuación y viceversa.
		Identificar y relacionar los elementos de la ecuación asociada a funciones (lineales, cuadráticas y de proporcionalidad inversa), con las características de la gráfica.
	Reconocer el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos.	Identificar puntos de intersección entre diferentes gráficas.
		Establecer relaciones de comparación entre diferentes gráficas.
	Usar y relacionar diferentes representaciones para modelar situaciones de variación.	Reconocer reglas de formación de términos en una sucesión, a partir del anterior (adición y producto).
		Usar expresiones algebraicas como forma de representar cambios numéricos (generalizaciones).
		Construir tablas a partir de expresiones algebraicas.
		Construir gráficas a partir de tablas, expresiones algebraicas o enunciados verbales.



Anexo 5: Matriz de Referencia

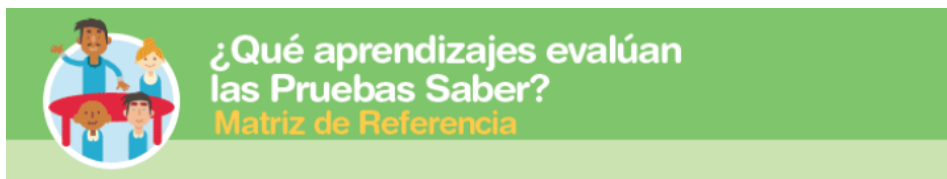
COMPETENCIA		RAZONAMIENTO	
COMPONENTE	APRENDIZAJE	EVIDENCIA	
ESPACIAL MÉTRICO	Generalizar procedimientos de cálculo para encontrar el área de figuras planas y el volumen de algunos sólidos.	Explicar por qué a través de la descomposición de figuras planas o sólidos es posible determinar el área o el volumen de figuras y cuerpos.	
		Justificar la validez o no validez de un procedimiento para obtener el área de figuras planas o el volumen de algunos sólidos.	
		Justificar el cálculo del área superficial o el volumen de un sólido a partir de su desarrollo plano.	
	Analizar la validez o invalidez de usar procedimientos para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.	Justificar la construcción de figuras tridimensionales a partir de desarrollos planos.	
		Explicar el procedimiento que realiza para determinar la escala que se requiere para construir un objeto con medidas dadas.	
	Predecir y explicar los efectos de aplicar transformaciones rígidas sobre figuras bidimensionales.	Determinar y justificar qué propiedades de una figura permanecen invariantes o no al aplicar una transformación o una homotecia.	
Describir características de una figura luego de aplicar un movimiento o transformación.			
NUMÉRICO VARIACIONAL	Identificar y describir las relaciones (aditivas, multiplicativas, de recurrencia...) que se pueden establecer en una secuencia numérica.	Generalizar relaciones o propiedades en una secuencia numérica.	
		Usar la descripción de una relación determinada, para reconocer los términos de una secuencia numérica.	
	Interpretar y usar expresiones algebraicas equivalentes.	Interpretar una ecuación teniendo en cuenta la situación que está representando (variables en la ecuación, coeficientes, símbolo =).	
		Reconocer procesos necesarios en la resolución de ecuaciones.	
		Determinar condiciones para que dos expresiones algebraicas sean equivalentes.	
	Interpretar tendencias que se presentan en una situación de variación.	Analizar situaciones de variación representadas de manera algebraica o tabular, restringidas a funciones lineales, afines o cuadráticas, mediante el uso de propiedades como: crecimiento, decrecimiento, valores máximos o mínimos...	
		Analizar en representaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de funciones lineales, afines y cuadráticas.	
	Usar representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.	Justificar a través de representaciones y procedimientos la existencia de una relación de proporcionalidad directa o inversa entre dos variables.	
	Utilizar propiedades y relaciones de los números reales para resolver problemas.	Utilizar las propiedades de las operaciones para simplificar cálculos.	
		Utilizar propiedades para determinar si un problema, que se representa a través de una ecuación, tiene o no solución.	
Estimar un valor numérico teniendo en cuenta las condiciones establecidas en una situación problema.			
Verificar conjeturas acerca de los números reales, usando procesos inductivos y deductivos desde el lenguaje algebraico.	Establecer conjeturas sobre propiedades y relaciones numéricas usando expresiones algebraicas.		
	Evaluar proposiciones abiertas relativas a las propiedades y relaciones de los números reales.		

Anexo 5: Matriz de Referencia Grado 9



COMPETENCIA COMPONENTE	COMUNICACIÓN	
	APRENDIZAJE	EVIDENCIA
ALEATORIO	Reconocer la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicitar sus diferencias en distribuciones diferentes.	Reconocer medidas de tendencia central en un conjunto de datos.
		Explicitar diferencias entre las medidas de tendencia central en una distribución de datos.
	Comparar, usar e interpretar datos que provienen de situaciones reales y traducir entre diferentes representaciones de un conjunto de datos.	Interpretar informaciones presentadas en tablas y gráficas.
		Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos (tablas y/o gráficas).
	Reconocer la posibilidad o la imposibilidad de ocurrencia de un evento a partir de una información dada o de un fenómeno.	Comparar e interpretar datos provenientes de diversas fuentes.
		Identificar la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de un evento según las condiciones del contexto establecido (experimento aleatorio, tablas de frecuencia, gráficos, etc.).
Reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia de la representación.	Identificar formas de representación pertinentes a la situación (histograma, circular, etc.) a partir de un conjunto de datos.	
	Traducir entre diferentes formas de representación de datos.	
	Reconocer la escala adecuada a un conjunto de datos.	
	Seleccionar la información relevante a partir de una representación de un conjunto de datos.	
ESPACIAL MÉTRICO	Representar y describir propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.	Identificar objetos tridimensionales, ubicados en diferentes posiciones.
		Describir características de objetos tridimensionales.
	Usar sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y figuras.	Describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiano.
		Localizar objetos en un sistema de representación cartesiana.
	Identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas.	Reconocer características y usos de un sistema de referencia bidimensional dado.
		Aplicar transformaciones a figuras planas.
		Reconocer transformaciones aplicadas a figuras planas.
	Identificar relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determinar su pertinencia.	Usar lenguaje apropiado para describir diferentes transformaciones.
		Identificar la información relacionada con la medición en situaciones que involucran magnitudes.
		Reconocer que una magnitud puede expresarse en diferentes unidades de medida y establecer relaciones entre ellas.
Diferenciar magnitudes de un objeto y relacionar las dimensiones de este con la determinación de las magnitudes.	Determinar cuándo una unidad de medida es más apropiada que otra.	
	Establecer relaciones entre las características de las figuras y sus atributos mensurables.	
	Reconocer que algunos atributos mensurables de una figura permiten determinar la medida de otro atributo.	

Anexo 5: Matriz de Referencia Grado 5



COMPETENCIA	COMUNICACIÓN	
COMPONENTE	APRENDIZAJE	EVIDENCIA
ALEATORIO	Clasificar y organizar la presentación de datos.	<p>Ordenar y clasificar datos de situaciones cotidianas.</p> <p>Elaborar tablas de frecuencia a partir de los datos obtenidos sobre objetos, fenómenos y situaciones familiares.</p>
	Describir e Interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.	<p>Interpretar tablas numéricas (horarios, precios, facturas, etc.) presentes en el entorno cotidiano.</p> <p>Describir información presentada gráficamente.</p> <p>Describir características y distribución de un conjunto de datos en situaciones familiares.</p>
	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.	<p>Elaborar gráficas estadísticas con datos poco numerosos relativos a situaciones familiares.</p> <p>Leer e interpretar información presentada en diagramas de barras o pictogramas.</p>
	Hacer traducciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos.	<p>Traducir información presentada de tablas a gráficas.</p> <p>Traducir información presentada de gráficas a tablas.</p> <p>Traducir información entre gráficas.</p>
	Expresar grado de probabilidad de un evento, usando frecuencias o razones.	<p>Describir eventos como posibles, más posibles, menos posibles, igualmente posibles o imposibles.</p> <p>Asociar a la fracción el significado de razón en contextos de probabilidad.</p>
ESPACIAL MÉTRICO	Establecer relaciones entre los atributos mensurables de un objeto o evento y sus respectivas magnitudes.	<p>Identificar los atributos de un objeto o evento que tienen la posibilidad de ser medidos: longitud, superficie, espacio que ocupa, duración, etc.</p> <p>Identificar instrumentos que se pueden utilizar para cuantificar una magnitud.</p> <p>Diferenciar los atributos mensurables de un objeto y sus respectivas medidas (longitud, superficie, etc.)</p> <p>Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos, etc.)</p> <p>Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos, dadas sus medidas.</p>
	Identificar unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones y establece relaciones entre ellas.	<p>Identificar a partir de una situación que involucra magnitudes, la información relacionada con la medición.</p> <p>Determinar cuándo una unidad de medida es más apropiada y asociar referencias de objetos reales a medidas convencionales.</p> <p>Establecer relaciones entre diferentes unidades de medida.</p> <p>Utilizar diferentes unidades para expresar una medida.</p>
	Utilizar sistemas de coordenadas para ubicar figuras planas u objetos y describir su localización.	<p>Ubicar una figura u objeto en un sistema de coordenadas a partir de condiciones.</p> <p>Describir la ubicación de una figura u objeto en un sistema de coordenadas.</p>

Anexo 6: Reporte Excelencia 2017 (Documento en DVD)



REPORTE DE LA EXCELENCIA

ESTRADA
Código DANE: 166440000067
ETC: Risaralda



Aquí encontrarás el resumen del Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE) y sus respectivos componentes desde el 2015, como también la Meta de Mejoramiento Anual (MMA) a alcanzar en el 2018.

Año					ISCE	MMA
	Desempeño	Progreso	Eficiencia	Ambiente		
2018						4,10
2017	2,11	0,00	0,97	0,75	3,84	3,86
2016	2,46	1,59	0,96	0,70	5,72	3,68
2015	2,08	0,01	0,78	0,76	3,63	

BÁSICA
PRIMARIA

Año					ISCE	MMA
	Desempeño	Progreso	Eficiencia	Ambiente		
2018						6,59
2017	2,44	0,44	0,96	0,76	4,60	6,07
2016	2,33	1,50	0,96	0,74	5,53	3,90
2015	2,27	0,00	0,79	0,76	3,82	

SECUNDARIA
BÁSICA

Año				ISCE	MMA
	Desempeño	Progreso	Eficiencia		
2018					7,46
2017	2,53	3,14	1,92	7,59	7,35
2016	2,37	3,03	1,89	7,29	7,27
2015	2,36	3,00	1,88	7,24	

MEDIA

Anexo 7: Histórico Saber 3,5 y 9 2013 – 2016 (Documento en DVD)



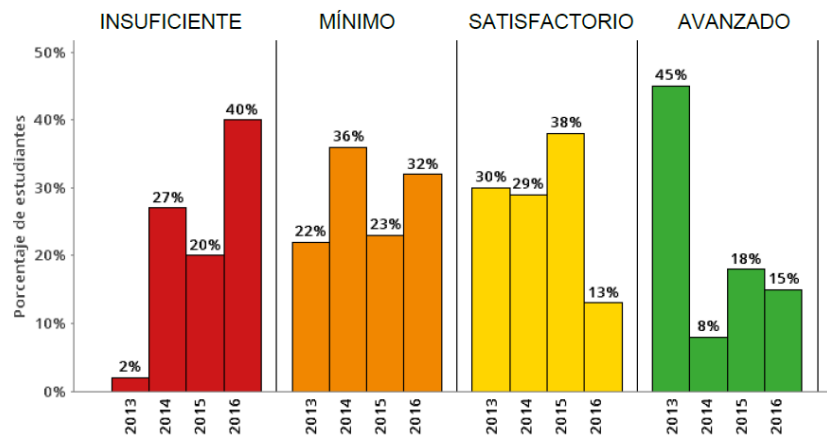
Código DANE: 166440000067

Fecha actualización de datos: 05-6-2017 12:25:57

Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014 - 2015 - 2016

Resultados de tercer grado en el área de matemáticas**1. Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, tercer grado**

Año	Número de estudiantes evaluados
2013	34
2014	33
2015	47
2016	28

2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, tercer

Anexo 7: Histórico Saber 3,5 y 9 2013 – 2016 (Documento en DVD)



Código DANE: 16644000067

Fecha actualización de datos: 05-6-2017 12:25:57

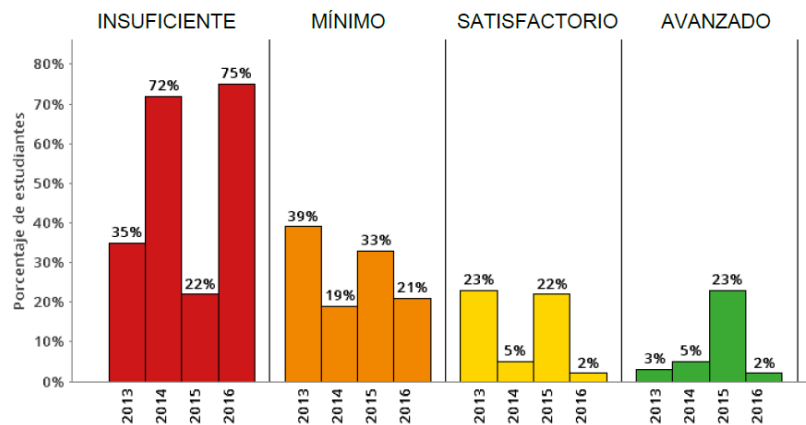
Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014 - 2015 - 2016

Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

1. Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, quinto grado

Año	Número de estudiantes evaluados
2013	44
2014	54
2015	44
2016	48

2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto



Anexo 7: Histórico Saber 3,5 y 9 2013 – 2016 (Documento en DVD)



Código DANE: 166440000067

Fecha actualización de datos: 05-6-2017 12:25:58

Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014 - 2015 - 2016

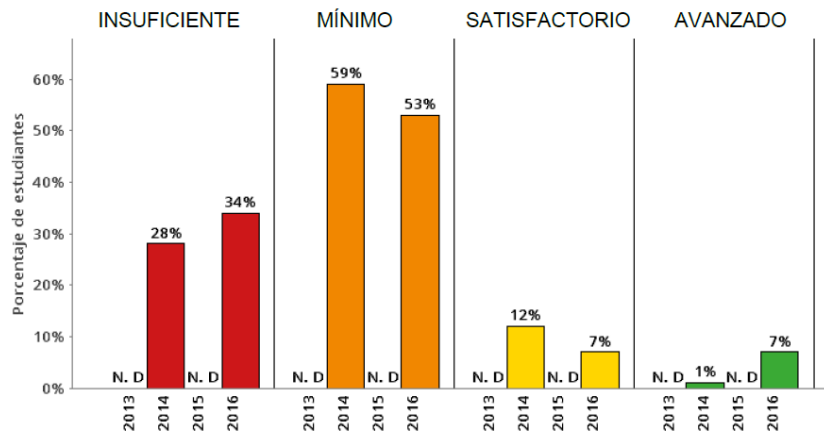
Resultados de quinto grado en el área de ciencias naturales

1. Número de estudiantes evaluados por año en ciencias naturales, quinto grado

Año	Número de estudiantes evaluados
2013	N. D.
2014	55
2015	N. D.
2016	47

N. D.: no hay información disponible para este año.

2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en ciencias naturales,



Anexo 8: Plan de Mejoramiento Continuo Área Matemáticas 2017 (Documento en DVD)

48

6. PLAN DE MEJORAMIENTO CONTÍNUO

En el área de matemáticas, analizando los resultados de las pruebas saber y en miras del mejoramiento académico de los estudiantes de la I. E. ESTRADA. Proponemos:

- Elaboración de pruebas basadas en competencia básicas y formas de pensamiento matemático, buscando ir más allá de las formas operacionales.
- Solución de pruebas contrarreloj en aras de habitar a los estudiantes en el manejo de la eficacia como herramienta cualificadora de sus capacidades necesarias en las pruebas Saber.
- Continuar con el proyecto de preparación y motivación de las pruebas Saber en todos los grados y áreas durante todos los periodos académicos
- Continuar implementando los líderes grupales para que ayuden e impulsen al mejoramiento académico de sus compañeros.
- Implementar en la sede central el trabajo colaborativo que se realiza en las postprimarias.
- En la básica primaria realización de prácticas vivenciales.
- Utilización del manejo de las Tics.
- Diseño del material de apoyo relacionado con los resultados de las pruebas Saber 2016 y DBA(v.2)

Así pues, para la correcta actualización, implementación y mejoramiento del presente plan de matemáticas, se recomienda tener en cuenta las siguientes pautas.

- Selección y jerarquización de prioridades
- Planificación a mediano plazo acorde al contexto de jerarquización.
- Construcción oportuna de los equipos de trabajo, con la respectiva licencia para el correcto cumplimiento de las actividades de los roles asignados.
- Intentar dentro de las posibilidades de la institución generar un clima organizacional adecuado para que se pueda generar el cooperativismo requerido para esta función.

Anexo 9: Reporte Saber 11 (Documento en DVD)

4.4 Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Comprenda y transforme la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	48%	54%	56%
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	39%	46%	49%
Fronte a un problema que involucra información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	47%	53%	55%

N.D.: no hay información disponible.

¿Para qué sirve la información presentada en la figura 4.4?

Los colores se asignan según los siguientes rangos:

- Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es menor al 20% se asigna el color verde.
- Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 20% y menor al 40% se asigna el color amarillo.
- Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 40% y menor al 70% se asigna el color naranja.
- Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 70% se asigna el color rojo.

El resultado presentado en la tabla es de gran utilidad en términos pedagógicos pues es un indicador del desempeño de los estudiantes al realizar acciones complejas que articulan varios procesos de pensamiento. Cuanto menor sea el porcentaje promedio de respuestas incorrectas, mejor será el desempeño de los estudiantes.

Anexo 10: Reporte II Saber 11 (Documento en DVD)

4.4 Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas

Aprendizaje	Colombia	ET
Comprenda y transforme la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.	54%	N.D.
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	46%	N.D.
Frete a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	53%	N.D.

N.D.: no hay información disponible.

¿Para qué sirve la información presentada en la figura 4.4?

Los colores se asignan según los siguientes rangos:

- Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es menor al 20% se asigna el color verde.
- Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 20% y menor al 40% se asigna el color amarillo.
- Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 40% y menor al 70% se asigna el color naranja.
- Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 70% se asigna el color rojo.

El resultado presentado en la tabla es de gran utilidad en términos pedagógicos pues es un indicador del desempeño de los estudiantes al realizar acciones complejas que articulan varios procesos de pensamiento. Cuanto menor sea el porcentaje promedio de respuestas incorrectas, mejor será el desempeño de los estudiantes.

Anexo 12: Análisis preliminar (Documento en DVD)

Análisis e Interpretación.

En cuanto a la pregunta abordada en la investigación sobre qué aportes didácticos ofrece el uso de ayudas hipermedias dinámicas en la enseñanza de expresiones algebraicas con estudiantes de grado octavo de educación secundaria en el referente a creación, uso de la AHD, estrategias comunicativas y adaptación de recursos educativos al contexto en el aula de clase presentamos el siguiente análisis e interpretación de la información obtenida en el proceso de observación en el aula de clase.

Creación de material educativo

Para la creación y el uso del material educativo seleccionado para construcción de la AHD, se tuvo en cuenta la secuencia didáctica (SD), de ahora en adelante diseño tecnopedagógico (DT), luego el desarrollo temático conceptual estableciendo las metas que se intentarían alcanzar durante el desarrollo del DT, seguido por los dominios que deben lograr los estudiantes, con base en los conceptos seleccionados en esta fase se generan varios caminos de aprendizaje, de los cuales es el alumno quien selecciona el más apropiado de acuerdo a sus características y preferencias.

Video de Introducción: Se elige el video de Introducción como estrategia de aprendizaje autónomo con el objetivo de motivar el inicio de la clase, la intencionalidad de este recurso multimedia es despertar en los alumnos inquietudes por la metodología y plantear las necesidades de entenderla, tal y como se planeó en la secuencia didáctica (ver SD, sección introductoria). **Lo que significa que** el docente eligió el recurso digital como estrategia orientadora para alcanzar la meta planeada, como lo afirma Jiménez (2000), quien plantea que: "toda planificación debe estar en función de los objetivos a conseguir, y en todos los casos los objetivos deben ser los rectores de la acción didáctica". (Vilchez, 2007, pág. 207) R62.

Prueba Diagnóstico El docente creó un test utilizando macros en excel, considerando las características técnicas, funcionales y pedagógicas, que ofrece el programa, atendiendo a Marqués (2000) citado por (Vilchez, 2007, pág. 211) Anexo. La intencionalidad de este test es evaluar los saberes previos de los estudiantes y las competencias con que cuentan al ingresar a grado sexto a fin de prever y anticipar ajustes individuales para abordar con éxito el trabajo como se planeó en la secuencia didáctica (Ver SD- Sección exploratoria). **Lo que significa que** el docente creó el test con el fin de hacer el proceso diagnóstico, esperando identificar la ZDR (Zona de Desarrollo Real), es decir, teniendo en cuenta lo que los alumnos saben previamente y necesitan para aprender los nuevos conocimientos, lo cual ayudará a encaminar de mejor manera el curso académico, como lo recomienda Coll (1993) (Coll, Martín, Mauri, & Mariana Miras, 1993).

Prueba Diagnóstico Saberes Previos, nivel de los estudiantes
El docente creó un test utilizando macros en excel, debido a que los reportes del ISCE en básica primaria presentan niveles avanzados menores al 5% durante los años 2013, 2014 y 2016 e insuficientes mayores al 70% durante 2014 y 2016. Adicionalmente, los reportes del ICFES muestran el plano cartesiano como un tema

prioritario en estos grados. **Lo que significa que**, el docente utiliza estos datos sobre materias específicas y sobre niveles de desarrollo de los alumnos para contribuir a la formación de una base de conocimientos para la enseñanza como lo menciona (Shulman, 2001).

Presentación de recursos digitales applets (Plano Cartesiano).

Para el cierre de la clase, el docente realiza una presentación, elige un video y unos applets, con la intencionalidad de que los estudiantes de manera autónoma relacionen los conceptos a trabajar con los que utilizan en los contextos matemático y cotidiano, (ver zona amarilla AHD). **Lo que significa que**, el profesor construyó y seleccionó diversos mediadores digitales, para guiar a los alumnos en su proceso de comprensión de los contenidos, así como también apoyarlos en el desarrollo de sus competencias; tal como lo describe Coll y Monereo (2009), citado por (Acosta Luévano, 2015)

Presentación de recursos análogos (Plano Cartesiano).

El docente selecciona algunos recursos digitales como material análogo constituido por impresiones de planos del municipio y el salón de clases para que al finalizar la sesión los estudiantes puedan socializar en grupo los saberes alcanzados, tal como se observa en la secuencia didáctica (ver SD, sección 3, AHD). **Lo que significa que** el docente diseñó la clase, atendiendo el contexto propio en que se desenvuelven los estudiantes, tal como lo expone Marqués (2000) quien precisa que: "para incorporar estos recursos didácticos a la práctica educativa se deben considerar dos aspectos fundamentales: sus características y su adecuación al contexto donde va a ser utilizado". (Vilchez, 2007, pág. 211) R62. **Lo que significa que** el docente construye con diferentes recursos educativos un andamiaje, para que el estudiante avance hacia la ZDP (Zona de Desarrollo Potencial), a través de la interacción entre alumnos como, lo recomienda Coll y colomina (1990). Citado por (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993)

Presentación de videos AHD

Con el fin de realizar actividades de aprendizaje tanto autónomo como colaborativo y para facilitar a los estudiantes el cumplimiento de las diferentes tareas, el docente ha dispuesto una serie de video tutoriales, como se muestra en la (AHD al final de la sesión 1). **Lo que significa que** el docente preparó un apoyo para orientar a los aprendices en la realización de las tareas, donde explícitamente adoptan el rol de expertos y puedan explicar o demostrar a otros los conocimientos aprendidos, tal como lo recomienda (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993).

Presentación juego Batalla Naval

Para iniciar la sesión 2 el docente elige una presentación del juego batalla naval, un modelo virtual del plano cartesiano basado en excel, editado gracias a la colaboración de (_____, 2013), con los cuales se pueden representar escenas que comprenden las siguientes acciones: a) identificar abscisas y ordenadas; b) identificar cuadrantes; c) identificar su representación gráfica. Estos recursos didácticos, han sido adaptados con la intencionalidad de inducir a los estudiantes a comprender e interpretar la representación cartesiana de los pares ordenados. (Ver recursos AHD/sesión2). **Lo**

que significa que este andamiaje (batalla naval) se creó teniendo en cuenta los registros de representación semiótica (RRS), en entornos de aprendizaje colaborativo y autónomo mediados por ordenador, para respaldar al estudiante en la comprensión de la representación cartesiana de los pares ordenados (ZDP). Por la necesidad de representar o exteriorizar la comprensión sobre ideas matemáticas a través de lenguaje oral, símbolos escritos, dibujos u objetos físicos, como lo afirman (Hiebert y Carpenter, 1992 p. 66). "... para pensar sobre ideas matemáticas necesitamos representarnos internamente, de manera que permita a la mente operar sobre ellas", Referenciado en (Rico Romero, 2009).

Diseño de situación problema y recursos de apoyo para resolverla

Para el desarrollo de las situaciones problema, donde se relaciona el uso de ubicaciones cartesianas dentro del salón y el municipio; el docente plantea una situación problema para ser resuelta en grupos de 3 estudiantes. (Ver situación problema AHD sesión 3). El docente dispuso algunos recursos didácticos, como formatos, videos, imágenes, actividades, ejercicios, entre otros para brindar a los estudiantes herramientas y material en procura de la resolución de la tarea. (Ver AHD sesión 3).

El objetivo de esta tarea es activar los conocimientos previos y determinar nuevos saberes, a través del aprendizaje autónomo y colaborativo, de tal manera que los alumnos sean capaces de identificar y analizar el problema, buscar la información que no disponen, estudiar estrategias de solución de problemas, entender y aplicar los conceptos en diversos contextos, con la intención que el estudiante recuerde y aplique lo aprendido. **Lo que significa que** las situaciones problema de la AHD, se diseñan con la metodología del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), teniendo en cuenta que para Lester, 1983 "Un problema es una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver", para la cual no dispone de un camino directo y claro que le lleve a la solución". Referenciado por (Amador y otros, 2014). **Lo que significa también que**, por medio de la problemática planteada, se pretende enfrentar a los alumnos a una serie de dilemas sobre los que los estudiantes no disponen, de manera previa, de una abundante información, con lo que se le inicia a la indagación. De esta manera, se posibilitan oportunidades para el desarrollo de habilidades específicas tales como el análisis, la comprensión y, en su caso, la resolución del problema. (Carmen & Elvira, sf).

Uso de material educativo

USO AHD: Prueba inicial estudiantes.

Antes de iniciar el desarrollo temático de la secuencia didáctica se propone a los estudiantes resolver un test individual para determinar distintos niveles de desempeño (30%, 60% y 80%) y a partir de allí explorar y activar los conocimientos previos de los alumnos. Los estudiantes resolvieron preguntas, cuya adecuada comprensión es necesaria para abordar con éxito el estudio de la geometría, como lo recomienda. (Godino, 2003). Ver videos (AHD Video 1 y AHD Video 2). El 30% de los estudiantes obtuvieron notas aprobatorias en la prueba diagnóstico (ver en el anexo -).

evidenciando que los alumnos evaluados tienen dificultades de razonamiento geométrico y espacial como se muestra también en el ISCE de los últimos años. **Lo que significa que** los estudiantes tienen un nivel de desarrollo real (NDR) bajo en conocimientos y actividades que pueden realizar por sí mismos sin la guía y ayuda de otras personas como lo afirma (Vigosky, 1978, pág. 9) en su teoría socioconstructivista.

Uso de la AHD, sesión 1

Inicio. Video de Introducción (Ver Creación)

Desarrollo El docente guía el proceso para el desarrollo de contenidos mediados por la AHD. Los estudiantes se prueban realizando las actividades propuestas en grupos de trabajo, en las que se observan diversas interacciones entre el docente, los estudiantes y el conocimiento como se muestra en el video (AHD Video 2). **Lo que significa que**, durante la fase intermedia, se produce "la práctica Guiada" de la estrategia, en la que los estudiantes ejecutan la estrategia introducida por el docente, a través de actividades similares, haciendo los primeros intentos de usar el lenguaje adecuado, tal como lo recomienda Monereo (2001), citado por (Huertas, 2009).

Cierre: Para el cierre de la clase, el docente, propone a sus estudiantes usar la AHD, para producir un video, donde se refleja el uso de lenguaje adecuado, a través de la estrategia de juego "Batalla naval" donde se muestre el aprendizaje colaborativo en la función de los roles propuestos. Finalmente, los estudiantes presentaron varios videos utilizando la estrategia, guiada, donde se muestra el uso de conceptos (AHD Video 2). **Lo que significa que**, la secuencia didáctica finaliza evidenciando que el aprendizaje ha interiorizado la estrategia, es decir, que se ha apropiado de ella, con lo cual se esperaría que en un futuro la usara ante situaciones de aprendizaje similares, tal como lo afirma Monereo (2001), citado por (Huertas, 2009).

En síntesis, en el transcurso de la sesión, se distinguen tres momentos: primero, en el que el docente presenta el juego como la estrategia; segundo, cuando los estudiantes usan la AHD para practicar con la estrategia aprendida, y la última cuando los estudiantes demuestran un dominio autónomo de la estrategia aprendida. **Lo que significa que** a través de la AHD, el docente la usó como método didáctico de enseñanza estratégica que consistió en ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, y va cediendo al estudiante de manera progresiva a fin de que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma, según lo expuesto por Monereo (2001), citado por (Huertas, 2009).

Adaptación de material educativo

La AHD ha sido diseñada creando, usando y adaptando material educativo, para esto último, se tuvo en cuenta las apreciaciones de (Brusilovsky, 2001), quien afirma que la necesidad de adaptación de material educativo es muy natural, debido a que los alumnos que participan en un curso poseen metas diferentes y un nivel de

Anexo 12: Análisis preliminar (Documento en DVD)

conocimiento previo heterogéneo, por lo que básicamente cada alumno requiere de un tratamiento especial basado en sus propias características. Se considera material educativo adaptativo a aquel capaz de sufrir modificaciones en función de unas condiciones preestablecidas, como a) Perfil de alumno b) Evolución del alumno c) Entorno de trabajo.

Adaptación de material educativo para AHD. Perfil del alumno

El docente se comunica con los autores originales de ciertos recursos y luego de aprobado su consentimiento, realiza la adaptación al contexto de la clase de archivos digitales como Batalla Naval, Figuras plano cartesiano, evaluaciones Diagnóstico, archivos multimedia en general creados y editados. **Lo que significa** que el docente tuvo en cuenta la adaptación de material educativo por el perfil, características y necesidades de los estudiantes como lo afirma (Brusilovsky, 2001).

Adaptación de material educativo para AHD. Evolución del alumno

El docente se comunica con los autores originales de ciertos recursos y luego de aprobado su consentimiento, realiza la adaptación al contexto de la clase de archivos digitales como las evaluaciones Diagnóstico, para determinar la evolución del alumno en diferentes momentos. **Lo que significa** que el docente tuvo en cuenta la adaptación de material educativo por evolución del alumno, características y necesidades de los estudiantes como lo afirma (Brusilovsky, 2001).

Adaptación de material educativo para AHD. Entorno de trabajo

El docente realiza una primera AHD en tablet, luego es adaptada a PC para ser usado en diferentes lugares de trabajo dentro de la institución. **Lo que significa** que el docente tuvo en cuenta la adaptación de material educativo por entorno de trabajo como lo afirma (Brusilovsky, 2001).

Estrategias Comunicativas

La AHD ha sido diseñada, utilizando una estructura comunicativa conjunta para la interacción entre el docente, el estudiante y el conocimiento. Va desde las generalidades, diseñadas para relacionarse con la forma de manejo e interacción con la aplicación, hasta los enlaces que se encuentran en cada sesión de aprendizaje donde el estudiante puede dejar la valoración que hace sobre la pertinencia, la funcionalidad, y la calidad de cada uno de los componentes de la AHD. En general en todo el desarrollo de la AHD, se indaga a los estudiantes sobre sus avances del aprendizaje usando un sistema de autoevaluación permanente que informa sobre los progresos obtenidos.

Socialización de normas.

Al iniciar la clase (sesión 3), el docente explica la metodología del trabajo colaborativo a través de la plataforma ClassDojo expuesta en el aula, les recuerda las normas mínimas para trabajar en grupo, tal como se muestra en el video (AHD Video 3). **Lo que significa** que el docente antes de iniciar una unidad o un tema establece contenidos procedimentales a nivel de aula, normas, valores y actitudes, necesarias

para avanzar hacia un buen clima afectivo y relacional como lo afirma Onrubia (2002). Citado por (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993).

Distribución de Roles.

Al iniciar cada sesión de trabajo colaborativo, el docente explica a los estudiantes el desarrollo de contenidos y metodología de trabajo, para lo cual propone la formación de grupos de trabajo usando el archivo *Normas (AHD)* les sugiere acordar en los grupos, la asignación de responsabilidades entre Líder, Colider y Escritor, y es este quien asume su rol, diligenciando el formato que pide la AHD, antes de iniciar la clase. Para hacer cambio de roles el docente solo utiliza señales basadas en el tiempo transcurrido, luego, proyecta los roles y hace comentarios con el fin de recordarles las responsabilidades a cada integrante. **Lo que significa** que, a través de la asignación e intercambio de roles, el docente proporciona estrategias comunicativas entre alumnos, para posibilitar el avance a la ZDP basada en la interacción positiva de este tipo de actividades, con lo cual puede controlar mutuamente su trabajo, recibir y ofrecer ayuda de manera continuada. Como lo indica Onrubia (2002). Citado por (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993).

Conclusiones

La presente investigación se realiza en el marco de la Didáctica de la Matemática, es una investigación cualitativa realizada en el contexto de la Educación Básica, con alumnos que culminan sexto grado de secundaria, con la intención de determinar los aportes didácticos que ofrecen las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) para la enseñanza de la representación cartesiana de los números enteros, en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase.

Objetivo general

Determinar los aportes didácticos que ofrece el uso de Ayudas hipermediales dinámicas en la enseñanza de la representación cartesiana de números naturales con estudiantes de secundaria en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase.

Objetivo específico

1. Diagnosticar un problema de enseñanza de la matemática en el aula de clase.
2. Crear una ayuda hipermedial dinámica para apoyar el proceso de enseñanza de la representación cartesiana de números naturales.
3. Crear una unidad didáctica con uso de la AHD para la enseñanza de la representación cartesiana de números naturales y aplicar en clase para valorar sus aportes didácticos.

Categorías de la base de conocimientos

De acuerdo a (Shulman, 2001), si hubiera que organizar los conocimientos del maestro en un manual, en una enciclopedia o en algún otro tipo de formato para ordenar el saber, ¿cuáles serían los encabezamientos de cada categoría?. Como mínimo incluirían:

1. conocimiento de la materia impartida;
2. conocimientos pedagógicos generales, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura;
3. conocimiento del currículo, con un especial dominio de los materiales y los programas que sirven como "herramientas para el oficio" del docente;
4. conocimiento pedagógico de la materia: esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional;
5. conocimiento de los educandos y de sus características;

6. conocimiento de los contextos educacionales, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase, o la gestión y el financiamiento de los distritos escolares, hasta el carácter de las comunidades y culturas; y
7. conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educacionales, y de sus fundamentos filosóficos e históricos.

Enumeración de las fuentes

Existen por lo menos cuatro fuentes principales de la base de conocimientos para la enseñanza:

- 1) formación académica en la disciplina a enseñar;
- 2) los materiales y el entorno del proceso educativo institucionalizado (por ejemplo, los currículos, los libros de texto, la organización escolar y el financiamiento de los colegios, y la estructura de la profesión docente);
- 3) la investigación sobre la escolarización; las organizaciones sociales; el aprendizaje, la enseñanza y el desarrollo de los seres humanos, y los demás fenómenos socioculturales que influyen en el quehacer de los maestros; y
- 4) la sabiduría que otorga la práctica misma.

Representación geométrica de los números enteros en el plano cartesiano

La AHD ha sido analizada de acuerdo a las siguientes relaciones de análisis e interpretación.

C1	Creación	Video de Introducción:	Lo que significa que el docente eligió el recurso digital como estrategia orientadora para avanzar la meta planeada, como lo afirma Jiménez (2000), quien plantea que: "toda planificación debe estar en función de los objetivos a conseguir, y en todos los casos los objetivos deben ser los rectores de la acción didáctica". (Vilchez, 2007, págs. 207, 192)
C2	Creación	Prueba Diagnóstico	Lo que significa que el docente creó el test con el fin de hacer el proceso diagnóstico, esperando identificar la ZDR (Zona de Desarrollo Real), es decir, teniendo en cuenta lo que los alumnos saben previamente y necesitan para aprender los nuevos conocimientos, lo cual ayudará a encaminar de mejor manera el curso académico, como lo recomienda Coll (1993) (Coll, Martín, Mauri, & Mariana Miras, 1993).
C3	Creación	Prueba Diagnóstico Saberes Previos, nivel los estudiantes	Lo que significa que, el docente utilizó estos datos sobre matemática específicas y sobre niveles de desarrollo de los alumnos para contribuir a la formación de una base de conocimientos para la enseñanza como lo menciona (Shulman, 2001).
C4	Creación	Presentación de recursos digitales applets	Lo que significa que, el profesor construyó y seleccionó diversos mediadores digitales, para guiar a los alumnos en su proceso de comprensión de los contenidos, así como también apoyarlos en el desarrollo de sus competencias, tal como lo describe Coll y Moneiro (2009), citado por

Anexo 12: Análisis Preliminar (Documento en DVD)

			(Acceso Luján, 2015)
C5	Creación	Presentación de recursos análogos	Lo que significa que el docente diseñó a clase, atendiendo el contexto propio en que se observaban los estudiantes, tal como lo expone Marqués (2000) quien precisa que: "para incorporar estos recursos didácticos a la práctica educativa se deben considerar dos aspectos fundamentales: sus características y su adecuación al contexto donde va a ser utilizado" (Vilches, 2007, págs. 211-180).
C6	Creación	Presentación de recursos análogos	Lo que significa que el docente contó con diferentes recursos educativos un andamiaje, para que el estudiante avance hacia la ZDP (Zona de Desarrollo Potencial), a través de la interacción entre alumnos como, lo recomienda Coll y Adame (1999). Citado por Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993.
C7	Creación	Presentación de videos AHD	Lo que significa que el docente preparó un apoyo para presentar a los aprendices en la realización de las tareas, donde explícitamente adopten el rol de expertos y puedan explicar o demostrar los conocimientos aprendidos, tal como lo recomienda (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993).
C8	Creación	Presentación Juego Batalla Naval	Lo que significa que este andamiaje (batalla naval) se usó teniendo en cuenta los registros de representación semiótica (RRS), en entornos de aprendizaje colaborativo y autónomo mediados por ordenador, para respaldar al estudiante en la comprensión de la representación cartésiana de los pares ordenados (2017). Por la necesidad de representar y entender la comprensión sobre ideas matemáticas a través de lenguaje oral, símbolos escritos, dibujos u otros tipos físicos, como lo afirman (Hiebert & Carpenter, 1992 p. 66). "... para pensar sobre ideas matemáticas necesitamos representarnos internamente, de manera que permita a la mente operar sobre ellas". Referenciado en (Rico Romano, 2009).
C9	Creación	Diseño de situación problema y recursos de apoyo para resolverla	Lo que significa que los alumnos en un sistema de la AHD, se diseñan con la metodología del ADP (Aprendizaje Basado en Problemas), teniendo en cuenta que para (Leach, 1983 "Un problema es una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver, para la cual no dispone de un conocimiento y método que le lleve a la solución". Referenciado por (Amador y otros, 2014)
C10	Creación	Diseño de situación problema y recursos de apoyo para resolverla	Lo que significa también que, por medio de la problemática planteada, se pretenden enfrentar a los alumnos a una serie de dilemas sobre los que los estudiantes no disponen, de manera previa, de una abundante información, con lo que se le invita a la indagación. De esta manera, se posibilitan oportunidades para el desarrollo de habilidades específicas tales como el análisis, la comprensión, en su caso, la resolución del problema. (Cortés & Elías, 2011)
U1	Uso	Inicio de Introducción	
U2	Uso	Desarrollo	Lo que significa que, durante la fase intermedia, se produce "la práctica guiada" de la estrategia, en la que los estudiantes ejecutan la estrategia introducida por el docente, a través de actividades similares, haciendo los primeros intentos de usar el lenguaje adecuado, tal como lo recomienda Moreno (2003), citado por (Vilches, 2009).
U3	Uso	Cierre	Lo que significa que a través de la AHD, el docente la usa

	Objetivo 1 Diagnóstico del problema en Matemáticas	Objetivo 2 Creación de la AHD para abordar el problema en Matemáticas
Creación de Material Educativo	C3	C1
Uso de Material Educativo		
Adaptación de Material Educativo, En contexto, durante la clase		
Estrategias Comunicativas en el Aula		En resultados han estado mucho más estrechamente vinculados con el manejo de la clase que con las acciones de la pedagogía de las matemáticas. (Shulman, 2001).

60 páginas

Preliminares
MT
Metodológico
Análisis
Finales
Conclusiones

Didáctico currículo, características de los estudiantes, planeación y gestión de clase
Didáctica general y específica (Representación y la mediación del conocimiento matemático)

No distinguen entre abscisas y ordenadas

Caros

Diagnóstico del problema, racionales.
El problema se diagnosticaba desde la experiencia, como determino que era un problema, ISCE, la clase, en el aula, las pruebas saber, alerta naranja, 70% de los alumnos operan pero no comprenden los números algebraicos.

Ya con el problema identificado,

Test de saberes previos, AHD, como la adapta al nivel académico, a los saberes previos.

			como método didáctico de enseñanza estratégica que consiste en ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento opera de manera absoluta el profesor, y va cediendo al estudiante de manera progresiva a fin de que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma, según lo recomienda Moreno (2003), citado por (Vilches, 2009).
A1	Adaptación	Perfil del alumno	Lo que significa que el docente tuvo en cuenta la adaptación de material educativo por el perfil, características y necesidades de los estudiantes como lo afirma (Boulsozky, 2001).
A2	Adaptación	Evolución del alumno	Lo que significa que el docente tuvo en cuenta la adaptación de material educativo por evolución del alumno, características y necesidades de los estudiantes como lo afirma (Boulsozky, 2001).
A3	Adaptación	Entorno de trabajo	Lo que significa que el docente tuvo en cuenta la adaptación de material educativo por entorno de trabajo como lo afirma (Boulsozky, 2001).
E1	Estrategias Comunicativas	Socialización de normas	Lo que significa que el docente antes de iniciar una unidad o un tema establece contenidos procedimentales a nivel de aula, normas, valores y actitudes, necesarios para iniciar hacia un buen clima afectivo y relacional como lo afirma Ormubia (2002). Citado por (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993).
E2	Estrategias Comunicativas	Distribución de Roles.	Lo que significa que, a través de la asignación e intercambio de roles, el docente propone a estrategias comunicativas entre alumnos, para posibilitar el avance a la ZDP basada en la interacción positiva de este tipo de actividades, con lo cual puede controlar mutuamente su trabajo, recibir y ofrecer ayuda de manera continuada. Como lo indica Ormubia (2002), Citado por (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993).

Aporte en diagnóstico del problema, conocer el contexto y el nivel de los estudiantes, se enseña de una manera, se aprende de otra,

Conclusión Carlos Gustavo

Conclusión 1

De acuerdo a (Shulman, 2001, pág. 15) cuando toca el tema de **Estructuras y materiales didácticos con el objeto de promover los objetivos de la escolarización temprana se crean materiales y estructuras para la enseñanza y el aprendizaje.**

Entre ellos se incluyen currículos con sus esferas de acción y sus secuencias; tests y materiales para su aplicación; instrucciones con sus jerarquías, sus sistemas explícitos e implícitos de reglas y funciones; organizaciones grupales de maestros con sus funciones de negociación, cambio social y protección mutua; entidades gubernamentales desde el nivel distal hasta los niveles estadual y federal; y mecanismos generales de gestión y financiamiento.

Un tipo de conocimiento académico citado con mayor frecuencia se deriva del estado empírico sobre la enseñanza efectiva. Esta investigación ha sido resuado recientemente por Gage (1978, 1980), Shulman (1986a), Brophy y Good (1986), y Rosenthal y Stevens (1986). El objetivo esencial de ese programa de investigación ha sido identificar aquellos comportamientos y estrategias de los maestros que son mayor probabilidad van a suscitar un progreso en el rendimiento académico de los alumnos. Como la búsqueda se ha concentrado en las relaciones genéricas —comportamiento de los maestros, asociados al progreso académico de los estudiantes— el margen de la asignatura o del año escolar—, los resultados han estado mucho más estrechamente vinculados con el manejo de la clase que con las acciones de la pedagogía de las matemáticas. En otras palabras, los principios de la enseñanza efectiva tienen que ver con el hecho de transformar las salas de clase en lugares donde los alumnos pueden observar a través de aprendizaje, orientarse hacia el aprendizaje con un mínimo de interrupción y distracción, y recibir una oportunidad equitativa y adecuada para aprender. A su vez, el objetivo pedagógico para el que estas conclusiones de las investigaciones resultan más aplicables es la enseñanza de destrezas. Rosenthal (1986) ha advertido que las investigaciones sobre la enseñanza efectiva tienen menos que ofrecer cuando se trata de enseñar a comprender, en especial materiales escritos complejos; de modo que las investigaciones son más aplicables a la enseñanza de una habilidad como la matriculación que a la enseñanza de interpretaciones críticas de, por ejemplo, *El Federalista*. Hay una cantidad cada vez mayor de esos principios genéricos de enseñanza efectiva, los que ya han logrado incorporarse en pruebas como el Examen Nacional de Profesores (National Teachers Examination) en evaluaciones a nivel estadual del desempeño de los maestros durante el primer año de docencia. Su punto débil —el que en esencia ignora el hecho de que la mayor parte de la enseñanza tiene características específicas según sea la materia de que se trata— es también su punto fuerte. El hecho de describir, explicar y codificar principios generales de enseñanza simplifica la actividad docente, la cual de otra manera sería en exceso compleja. El gran peligro surge, sin embargo, cuando un principio genérico de enseñanza

Anexo 13: Análisis Final (Documento en DVD)

OBJETIVO GENERAL		APORTES DIDACTICOS DE LA AHD EN CUANTO A		OBJETIVOS ESPECIFICOS		
		I. Convocatoria Convencional		I. Hacer Diagnóstico II. Crear AHD III. Crear S.D		
FASES	cod	INTERPRETACIONES	APORTE DIDACTICO	I. Hacer Diagnóstico	II. Crear AHD	III. Crear S.D
CREACION	C1	Se elige el video "Introducción al álgebra" como estrategia de aprendizaje autónomo con el objetivo de motivar el trabajo de la clase, la intencionalidad de este recurso multimedia es despertar en los alumnos inquietudes por el álgebra y plantear las necesidades de entender el lenguaje algebraico, tal y como se planeó en la secuencia didáctica (ver SD, sección introductoria). El video relaciona aspectos de la cotidianidad de los estudiantes tales como Internet, Facebook y el uso masivo de las redes sociales.	VII		X	X
	C2	Lo que significa, también, que la docente eligió el recurso digital como estrategia orientadora para alcanzar la meta planeada, como lo afirma Jiménez (2000), quien plantea que: "toda planificación debe estar en función de los objetivos a conseguir, y en todos los casos los objetivos deben ser los rectores de la acción didáctica". (Vilchez, 2007, pag 207)[s2]	II		X	X
	C3	Lo que significa que la docente creó el test con el fin de hacer el proceso diagnóstico, esperando identificar la ZDR (Zona de Desarrollo Real), es decir, teniendo en cuenta lo que los alumnos saben previamente y necesitan para aprender los nuevos conocimientos acerca de lenguaje algebraico, lo cual ayudará a examinar de mejor manera el curso académico, como lo recomienda Coll (1993) (Coll, Martín, Mauri, & Mariana Miras, 1993)	V		X	X
	C4	Lo que significa que, la profesora construyó y seleccionó diversos mediadores digitales, para guiar a los alumnos en su proceso de comprensión de los contenidos, así como también apoyarlos en el desarrollo de sus competencias; tal como lo describe Coll y Monereo (2008), citado por (Acosta Luqueiro, 2015)	VII		X	
	C5	Lo que significa que la docente construye con diferentes recursos educativos un andamiaje, para que el estudiante avance hacia la ZDP (Zona de Desarrollo Potencial), a través de la interacción entre alumnos como, lo recomienda Coll y colomina (1990). Citado por (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993)	VII		X	
	C6	Lo que significa que la docente preparó un apoyo para orientar a los aprendices en la realización de las tareas, donde explícitamente adopten el rol de expertos y puedan explicar o demostrar a otros los conocimientos aprendidos, tal como lo recomienda (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993).	VI			
	C7	que significa que este andamiaje (Modelo Virtual de la balanza) el significado con el que se utilizó el término "modelo" (e.g. balanza, máquina, geométrico) es el de modo de producir significado, de constituir objetos matemáticos y de producir justificaciones relativas a lo que son tales objetos y lo que es posible hacer con ellos. El modelo en el que se enmarca una ecuación, por ejemplo, determinará las justificaciones de las distintas transformaciones que se efectúen para resolverla. (Torres, Valoyes, & Malagón, 2002)	VI y VII			
	C8	Lo que significa también que en la creación de recursos didácticos, la docente tuvo en cuenta la necesidad de representar o exteriorizar la comprensión sobre ideas matemáticas, por medio de (RBC), el lenguaje oral, símbolos escritos, dibujos u objetos físicos con el propósito de respaldar al estudiante en la comprensión de contenidos en su ZOP), como lo afirman (Hiebert y Carpenter, 1992 p. 66). " para pensar sobre ideas matemáticas necesitamos representarnos internamente, de manera que permita a la mente operar sobre ellas." Referenciado por (Rico Romero, 2009)	VI y VII			
	C9	Lo que significa que la sesión 3 de la AHD, se diseñó con la metodología del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), teniendo en cuenta que para Lester. 1983 " Un problema es una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver, para la cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución". Referenciado por (Amador, 2014).				
	C10	Lo que significa que, la docente aplico algunas herramientas teóricas del enfoque ontosemiótico como lo recomienda Godino (2002), quien afirma que: "una práctica matemática es considerada como algebraica si se basa en la intervención de procesos de generalización y simbolización, junto con otros objetos usualmente considerados como algebraicos tales como relaciones binarias, operaciones, funciones y estructuras" (Godino J., 2003).	CC (IV)			
	C11	Lo que significa también que, por medio de la problemática planteada, se pretende enfrentar a los alumnos a una serie de dilemas sobre los que los estudiantes no disponen, de manera previa, de una abundante información, con lo que se le motiva a la indagación. De esta manera, se posibilitan oportunidades para el desarrollo de habilidades específicas tales como el análisis, la comprensión y, en su caso, la resolución del problema. (Carmen & Elvira, sf).				
	C12	Lo que significa que, la docente aplico algunas herramientas teóricas del enfoque ontosemiótico como lo recomienda Godino (2002), quien afirma que: "una práctica matemática es considerada como algebraica si se basa en la intervención de procesos de generalización y simbolización, junto con otros objetos usualmente considerados como algebraicos tales como relaciones binarias, operaciones, funciones y estructuras" (Godino J., 2003).	CC (IV)			
C13	Lo que significa que, la docente diseñó diversas situaciones didácticas orientadas a la introducción significativa de expresiones algebraicas, con pautas recurrentes, las cuales demandan observar una regularidad o un patrón de comportamiento en una secuencia numérica, luego surge la necesidad de expresarlo, de comunicarlo y es el lenguaje algebraico, por ser más sucinto, el más indicado para hacerlo. Como lo recomienda (Mason, 1999).	CC (IV)				
USOS	U1	Lo que significa que: los estudiantes tienen un nivel de desarrollo real (NDR) básico en conocimientos y actividades que pueden realizar por sí mismos sin la guía y ayuda de otras personas como lo afirma (Vigotsky, 1978, pag. 9) en su teoría socioculturalista.	II, IV	X	X	
	U2	Lo que significa que la docente usó la AHD para desarrollar aprendizaje autónomo, mediante la presentación de la estrategia es decir, "poniendo sobre la mesa" la estrategia usada (El truco), con el fin de guiar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, tal como lo recomienda, Monereo (2001), citado por (Huertas, 2009)	CC (IV)		X	X
	U3	Lo que significa que, durante la fase intermedia, se produjo "la práctica Guiada" de la estrategia, en la que los estudiantes ejecutan la estrategia introducida por la docente, a través de actividades similares, haciendo los primeros intentos de usar el lenguaje algebraico, tal como lo recomienda Monereo (2001), citado por (Huertas, 2009).	CC (IV)		X	X
	U4	Lo que significa a través de la AHD, la docente desarrolló el proceso instructivo de "enseñanza estratégica" expuesto por Monereo (2001), que consiste en ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, y va cediendo al estudiante de manera progresiva a fin de que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma, citado por (Huertas, 2009).	CC (IV)		X	X
	U5	Lo que significa: el término "modelo" utilizado en la práctica (e.g., balanza, máquina) a modo de permitir construir significado al objeto matemático a través de diversas aproximaciones, y puedan representar y representarlo con cierta flexibilidad en la creación del modelo literal de ecuaciones, tal como lo expresa. (Torres, Valoyes, & Malagón, 2002).	VII y VI			
	U6	Lo que significa también que de esta manera la docente creó ZDP en el aula, considerando la relación constante y continuada que debe existir entre lo que los alumnos saben previamente y lo que tienen que aprender. (Ornubá, y otros, 1999).				
	U7	La docente creo una situación para significar el concepto de ecuación donde los estudiantes puedan construir el significado a partir de diversas representaciones (gráficas, tablas, etc.) (Torres, Valoyes, & Malagón, 2002).	CC (IV)			
	U8	Lo que significa que, en el desarrollo de la práctica pedagógica, los alumnos experimentaron algunas dificultades u obstáculos cognitivos, comunes en el aprendizaje del álgebra, cuando se avanza a un sistema de representación más abstracto, en el cual aumenta tanto el poder del lenguaje simbólico como el grado de abstracción específicamente en el momento en que aparece necesario operar sobre ellos. (Torres, Valoyes, & Malagón, 2002)	CC (IV)	X		
	U9	Lo que significa que la docente actuó como facilitadora del proceso promoviendo interdependencia positiva en el grupo para favorecer el aprendizaje colaborativo. Según Coll bajo determinadas condiciones, la interacción entre alumnos puede ser igualmente origen de ZDP y puede ofrecer elementos de avance en su interior. (Ornubá, y otros, 1999).	DG (IV)			
	U10	Lo que significa que, en el desarrollo de esta sección, la docente rediseño su práctica pedagógica, comprometió a los estudiantes como responsables de la solución de una situación problemática, estimulándolos y orientándolos a analizar, organizar, y planear estrategias, alrededor de una tarea; utilizando la metodología del ABP, con la cual ofrece oportunidades de desarrollar aprendizaje autónomo y colaborativo. (Estepa, 2007).	II			
U11	Lo que significa que, el enfoque de la acción pedagógica, se orientó para que los estudiantes pudieran describir las relaciones entre variables desde diferentes contextos, considerando las diferentes representaciones cognitivas que realizan los aprendices, (expresiones algebraicas, dibujos, gráficas, tablas, etc.), tal como lo orientan los estándares NCTM (1989). Traducido por (Manuel, 2005)					

Anexo 13: Análisis Final

T. COMUNICATIV	EC.1		CC (VI)			
	EC.2	Lo que significa que la docente antes de iniciar una unidad o un tema establece contenidos procedimentales a nivel de aula, normas, valores y actitudes, necesarias para avanzar hacia un buen clima afectivo y relacional como lo afirma Onrubia (2002). Citado por (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993).				
	EC.3	Lo que significa que, a través de la asignación e intercambio de roles, la docente proporciona estrategias comunicativas entre alumnos, para posibilitar el avance a la ZDP basada en la interacción positiva de este tipo de actividades, con lo cual puede controlar mutuamente su trabajo, recibir y ofrecer ayuda de manera continuada. Como lo indica Onrubia (2002). Citado por (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala, 1993).				
	EC.4	Lo que significa que en trabajo con pautas para el reconocimiento de patrones es recomendable hacer preguntas orientadoras como ¿Cuáles?, ¿Cómo?, ¿Por qué?, ¿Cuándo? para que a través de la discusión los estudiantes puedan identificar las fortalezas y limitaciones de diferentes formas de representación (aritmética, algebraica, gráfica, verbal) y puedan traducir una en otra con fluidez. Tal como lo recomienda (Serres, 2011) en su tesis doctoral.				
	EC.5					
ADAPTACIONES	A1	Lo que significa que la docente adapto contenido de la AHD, utilizando diferente tipo de material través de videos, actividades, lecturas, etc. trabajando todos ellos sobre el mismo concepto, para que los alumnos puedan elegir el medio más asequible según su estilo de aprendizaje, permitiéndoles una comprensión mucho más profunda de los contenidos, como lo recomienda (De Bra et al., 1999)	II, V, VI			
	A2	Lo que significa que es necesario observar que parámetros como la tasa de interacción con el material del curso, el ritmo de trabajo o los objetivos conseguidos, en un momento dado son diferentes para cada alumno en particular; por lo cual se recomienda la adaptación de materiales en función de dichos parámetros que puedan dar cuenta de la evolución del usuario. (Arreaga, Fuente, Pardo, & Kloss, 2010.)				
	A3	Lo que significa que la experticia del profesional docente se obtiene de la reflexión constante, y la determinación de acciones en función tanto de los objetivos como de la observación. Tal como ha señalado Coll y Solé (1989) el profesor queda definido claramente como un profesional reflexivo que toma decisiones, las pone en práctica, las evalúa y las ajusta de manera progresiva en función de sus conocimientos y su experiencia profesional, y no como un mero ejecutor de las decisiones de otros o como un aplicador mecánico de fórmulas fijas de actuación. (Onrubia, y otros, 1999, pág. 13)				
	A4	En el desarrollo de la práctica pedagógica, pudimos experimentar algunas dificultades u obstáculos cognitivos, comunes en el aprendizaje del álgebra, cuando se avanza a un sistema de representación más abstracto, específicamente en el momento en que aparecen las letras o variables, y se hace necesario operar sobre ellas. (Torres, Valoyes, & Malagón, 2002).				

Anexo 14: Recursos TIC, Maestría en Enseñanza de la Matemática (Documento en DVD)

Recurso	Dirección electrónica	Grado (s)	Temas a tratar	Propuesta de uso
Presentador de diapositivas	http://logofotogethatastar.blogspot.com/2011/07/presentador-de-diapositivas.html	6	Indicación en los procesos de generalización de pensamiento variacional y sistemas algebraicos.	Estrategias y ayudas didácticas para el docente
Procesador de palabras	https://www.fps.edu.ve/cursos/latex.pdf	9, 10, 11	Procesador de texto LaTeX, manejo de fórmulas matemáticas, cuadros y tablas.	A través de este manual aprende a utilizar como crear un documento en LaTeX.
Red social	https://www.youtube.com/watch?v=830c81u5u4k	6, 7, 8, 9, 10, 11	proporcionalidad	comparación entre diversas proporciones
Página web	http://webs.ano.com/agn/paocncladatanauimadeporvub-ficomas.htm	3, 4, 5	La circunferencia	Se utiliza para trazar circunferencias de diferente diámetro
Grificador	http://www.math-te.com/soft/	9, 10, 11	Gráficas de funciones lineales y cuadráticas	luego de graficar funciones sobre el papel se puede verificar su grafica utilizando este recurso
Página web	http://es.numberempire.com/numberfactorizer.php	6, 7	Descomposición de un número en factores primos	luego de factorizar un número se utiliza este recurso para verificar respuestas
Repositorio de actividades para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas	http://www.cubertele.es/actividades-juegos-emp-79ne-zc3f3a3a-888888	1, 2, 3	tablas de multiplicar	se utiliza para evaluar el aprendizaje de las tablas

Recurso	Dirección electrónica	Grado (s)	Temas a tratar	Propuesta de uso
Página web	https://www.facebook.com/temas-angulos/	8	ángulos interiores	<p>ángulos interiores.- ángulos opuestos por el vértice.- ángulos complementarios.- ángulos suplementarios.- ángulos en un triángulo isósceles.- ángulos en un triángulo equilátero.- ángulo exterior en un triángulo.</p> <p>Este dominio de 24 fichas no tiene la estructura de los dominios clásicos de 28 fichas. Se ha formado simplemente con 24 valores de ángulos, expresados normalmente en grados y esos mismos 24 ángulos determinados con alguna propiedad de los anteriormente citados. El desarrollo en clase puede ser el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En una primera etapa, el profesor o profesora hace un poco de teatro, convirtiéndose en mago. Para eso, explica a la clase que, si hay un completo silencio, va a ser capaz, gracias a sus poderes mágicos algebraicos de adivinar un número que alguien en el grupo ha pensado, o bien de adivinar la edad de una persona etc.... - Los alumnos, invariablemente se muestran interesados por esta parte de la actividad. - En una segunda etapa, se debe explicar a los alumnos en qué consiste la magia y cómo gracias a la simbolización algebraica, se puede adivinar lo que una persona no nos ha contado. - Para acabar, los estudiantes pueden intentar inventar algún ejemplo del mismo.

Recurso	Dirección electrónica	Grado (s)	Temas a tratar	Propuesta de uso
Página web	http://www.educapocoles.com/juegos-educativos/juegos-de-matematicas-numeros-multiplicacion-para-ninos/portal.php?confid=270&acof=1010	1, 2, 3, 4, 5, 6	Números, medidas, geometría y cálculo	Las matemáticas son una parte esencial en el aprendizaje de los niños ya que le ayuda a desarrollar sus habilidades de razonamiento y resolución de problemas. El cerebro viene programado para aprender y utilizar conceptos matemáticos y los niños desde que empiezan a gatear comienzan a explorar su entorno, manejando objetos y observando los diferentes tamaños de sus juguetes.
Red social	https://www.youtube.com/watch?v=0k3jY7m0bE	8	FACTORIZACION	Este es un método llamado el método del gato, para que el estudiante pueda resolver más fácilmente productos notables
Página web	http://www.accedetic.es/herramientas/fracciones/	5, 6	Operaciones básicas con fracciones	Objetivos: 1. Entender el concepto de fracción y su representación 2. Aprender a realizar operaciones con fracciones 3. Hallar una fracción de un número 4. Conseguir fracciones equivalentes 5. Solucionar problemas de fracciones. Te ayudará a practicar y a que llegues a la solución correcta desde las opciones del software.
Página web	https://www.facebook.com/temas-angulos/	7	Propiedades de los ángulos	el objetivo es que el estudiante repase las propiedades de los ángulos

Recurso	Dirección electrónica	Grado (s)	Temas a tratar	Propuesta de uso
Red social	https://twitter.com/	8, 9, 10, 11	La encuesta	Es lo que los vimos en clase y practicar jugando con sus compañeros. El objetivo principal es simbolizar cadenas de operaciones.
Red social	https://www.facebook.com/	8, 9	Potenciación	- Trabajar destrezas básicas algebraicas: paréntesis, sacar factor común, reducir expresiones. - Mostrar a los alumnos la utilidad de la simbolización y del uso del algebra para resolver situaciones.
Procesador de palabras	http://popadictos.kokoi.com/	1, 2, 3, 4, 5, 6	Lectura de números naturales	Este plataforma permite a sus usuarios realizar encuestas en un tiempo determinado, se usa en el aula como herramienta para realizar sondeos y posteriormente desarrollar otros temas relacionados con estadística. se propone que se envíe una imagen y se calcule cuántas veces se comparte teniendo la condición de que 5 personas la compartan y a su vez 5 amigos de esas cinco personas también la compartan y así sucesivamente.
Editor de graficas	http://topolot.com/	9, 10, 11	Funciones (polinómicas, trigonométrica y trascendentes)	En básica primaria es común que se enseñe la escritura y lectura de números naturales, con estas soapas de letras se puede potenciar la lectura de los números. Al trazar estos temas y sus gráficas, se invierte mucho tiempo en las gráficas al realizarlas manuales; esta herramienta nos permite realizarlas de manera eficiente y perfecta donde podemos

Anexo 15: Otros Recursos (Documento DVD)

Recursos Materiales	
Medios Didácticos	Materiales Didácticos
Papel Cartulina Regla Cinta métrica Marcadores Tablero (uso estudiante). Tijeras	Carteles. Fotocopias Fichas de papel
Recursos Tecnológicos	
PC's, Portátiles. Cámaras. Reproductores de audio y video Proyectoras. Impresoras.	programas informáticos: Microsoft Office (Word, Excel y Power Point). Vídeos. Audios Imágenes. Diapositivas Software educativo Redes sociales, Blogs. Documentos PDF
Recursos Digitales, sitios web	
https://sanpabloteduca.jimdo.com/proyectos-de-aula/ https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd7AdpNAjXpMNvSPLXrT9kTp8QJnH5xqHWOuwj . https://www.matematicasonline.es/algebraconpapas/recurso/tests/lenguajealgebraico/lengalgebraico01.htm http://www.matematicatuya.com/NIVELACION/ALGEBRA/S5.html . http://sec65math2.blogspot.com.co/2010/12/monomios-binomios-polinomios-y-terminos.html http://maralboran.org/wikipedia/index.php/Expresiones_algebraicas . https://es.khanacademy.org/math/algebra/one-variable-linear-equations/alg1-intro-equations/a/introduction-to-equations . https://es.khanacademy.org/math/algebra/one-variable-linear-equations?t=practice&e=testing-solutions-of-equations-inequalities . http://www.vadenumeros.es/tercero/problemas-primer-grado.htm	

<http://educacionadistancia.juntadeandalucia.es/profesorado/autoformacion/mod/book/tool/print/index.php?id=304>

http://labovirtual.blogspot.com.co/?utm_source=tiching&utm_medium=referral

<http://www.iesarroyodelamiel.es/matematicas/materiales/4eso/algebra/patrones/patrones.htm>

Videos

<https://www.youtube.com/watch?v=xA2w346rMeI&feature=youtu.be>

https://youtu.be/DMkicFHdx_4

<https://www.youtube.com/watch?v=qnU2-v6K-uI&feature=youtu.be>

https://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_450188&feature=iv&src_vid=TIkbF7rJXsM&v=jdPnvi7VeZA.

https://www.youtube.com/watch?v=wYNvY_bOGdc&feature=youtu.be.<https://www.youtube.com/watch?v=PKIFfm-oTQY&feature=youtu.be>.

<http://www.disfrutalasmatematicas.com/geometria/circulos.html>

https://www.youtube.com/watch?v=_JsLDZkPFGs&feature=youtu.be

<https://www.youtube.com/watch?v=h3Che-Cr1Ck&feature=youtu.be>

<https://www.youtube.com/watch?v=SCQjDsIMqxQ&feature=youtu.be>

<https://www.youtube.com/watch?v=GUjW7aB8AeU&feature=youtu.be>

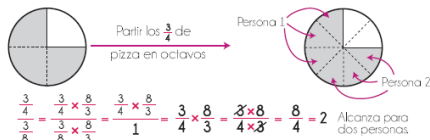
<https://www.youtube.com/watch?v=A-7CG7x7rUM&feature=youtu.be>

Anexo 16: Derechos Básicos de Aprendizaje Grado 6, VI

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE

MATEMÁTICAS – GRADO 6

1 Resuelve problemas en los que debe dividir un entero entre una fracción o una fracción entre una fracción. Por ejemplo, tengo $\frac{3}{4}$ de pizza para repartir. Si le doy $\frac{3}{8}$ de pizza a cada persona, ¿a cuántas personas alcanzo a darles pizza?



Comprende por qué dividir por $\frac{a}{b}$ corresponde a multiplicar por $\frac{b}{a}$.

2 Resuelve problemas que involucran números racionales positivos (fracciones, decimales o números mixtos) en diversos contextos haciendo uso de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. Realiza cálculos a mano, con calculadoras o dispositivos electrónicos.

3 Aproxima dependiendo de la necesidad. Por ejemplo:

- Aproxima 348,371 a la centena más cercana (que es 300, pues 348,371 está más cerca de 300 que de 400), a la decena más cercana (que es 350, pues 348,371 está más cerca de 350 que de 340), al entero más cercano (348), a la décima más cercana (348,4), o a la centésima más cercana (348,37).



- La superficie de Colombia (continental y marítima) es de aproximadamente 2 millones de kilómetros cuadrados ($2\,129\,748\text{ km}^2 \approx 2\,000\,000\text{ km}^2$).
- π (pi) es aproximadamente igual a 3,14 ($\pi = 3,14159265... \approx 3,14$). Una mejor aproximación sería $\pi \approx 3,142$. Aún mejor sería $\pi \approx 3,1416$. Etc.

4 Resuelve problemas utilizando porcentajes. Por ejemplo:

- La mamá de Julián va a comprar unas sábanas de \$70 000. Sin embargo, cuando va a pagar le dicen que las sábanas están en descuento y le cobran \$58 100. ¿De cuánto fue el descuento (en porcentaje)?

$$\$70\,000 - \$58\,100 = \$11\,900 \quad \text{y} \quad \frac{\text{descuento}}{\text{total}} = \frac{\$11\,900}{\$70\,000} = 0,17 = 17\%$$

- En el vivero, Luz compró una mata por \$4 200 que ya tenía un descuento de 30%. ¿Cuánto le hubiera costado la mata sin el descuento?

El descuento fue de 30%, por lo tanto, \$4 200 representa el 70% del valor original de la mata.

$$\begin{aligned} +7 & \left(\begin{array}{l} 70\% \rightarrow \$4\,200 \\ 10\% \rightarrow \$600 \\ 100\% \rightarrow \$6\,000 \end{array} \right) +7 \\ \times 10 & \left(\begin{array}{l} 70\% \rightarrow \$4\,200 \\ 10\% \rightarrow \$600 \\ 100\% \rightarrow \$6\,000 \end{array} \right) \times 10 \end{aligned}$$

La mata hubiera costado 6 000 pesos.

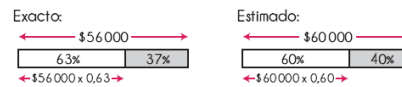
5 Comprende en qué situaciones necesita un cálculo exacto y en qué situaciones puede estimar. Por ejemplo:

- Cuatro amigos salen a comer. La cuenta es de \$27 400 y la reparten entre los cuatro. ¿Cuánto le corresponde pagar a cada uno?

Para aproximar el valor por persona pueden calcular mentalmente $\frac{\$28\,000}{4} = \$7\,000$. Así, cada uno debe pagar un poquito menos de \$7 000. El cajero, en cambio, debe hacer el cálculo exacto: $\frac{\$27\,400}{4} = \$6\,850$.

- En un almacén Lucía ve una blusa que costaba originalmente \$56 000 pero que tiene el 37% de descuento. Quiere saber más o menos cuánto vale, a ver si le alcanza el dinero que trae.

El cálculo exacto sería $\$56\,000 \times 0,63$. Aproxima entonces a un cálculo fácil de realizar mentalmente $\$60\,000 \times 0,6 = \$36\,000$. Así que la blusa, con el descuento, cuesta aproximadamente 36 mil pesos. Cuando va a pagar le dan el precio exacto: $\$56\,000 \times 0,63 = \$35\,280$.



6 Comprende el significado de los números negativos en diferentes contextos. Por ejemplo:

- En el Polo Norte la temperatura hoy fue de -29°C . Es decir, 29°C por debajo de 0°C .

- Margarita pide el ascensor en el piso de la recepción (piso 0) de un edificio que tiene 10 pisos de oficinas y 4 pisos de parqueadero subterráneo. Si Margarita marca el 3, sube al tercer piso de oficinas. Si marca -3 baja al tercer piso de parqueaderos.



Representa números positivos y negativos en la recta numérica comprendiendo la simetría con respecto al 0. Por ejemplo:



Ubica en la recta numérica números con ciertas propiedades. Por ejemplo, todos los valores menores a 4:



Cualquier número a la izquierda de 4 es menor a 4

Anexo 17: Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, Grado 6

Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas

Sexto a séptimo

Al terminar séptimo grado...

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS	PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas. • Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida. • Justifico la extensión de la representación polinomial decimal usual de los números naturales a la representación decimal usual de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal. • Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos. • Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, la de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. • Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones. • Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos. • Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación. • Justifico el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa. • Justifico la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas. • Establezco conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras o computadores. • Justifico la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas. • Reconozco argumentos combinatorios como herramienta para interpretación de situaciones diversas de conteo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas. • Identifico y describo figuras y cuerpos generados por cortes rectos y transversales de objetos tridimensionales. • Clasifico polígonos en relación con sus propiedades. • Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte. • Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales. • Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos. • Identifico características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.
<i>Matemáticas</i>	<i>6^o - 7^o</i>

Anexo 18: Estándares Básicos de Competencias, posible transversalización

Estándares Básicos de Competencias **en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas**

Guía sobre lo que los estudiantes deben saber
y saber hacer con lo que aprenden

Anexo 19: Lineamientos Curriculares en Matemáticas, (p 17)

Ministerio de Educación Nacional

estaría el conocimiento de los números utilizados, su tamaño relativo y los conceptos geométricos involucrados en la situación, nociones de sistemas numéricos y del geométrico, respectivamente.

Respecto al desarrollo de pensamiento numérico y ampliando algunos énfasis propuestos en la Resolución 2343, diríamos que algunos aspectos fundamentales estarían constituidos por el uso significativo de los números y el sentido numérico que suponen una comprensión profunda del sistema de numeración decimal, no sólo para tener una idea de cantidad, de orden, de magnitud, de aproximación, de estimación, de las relaciones entre ellos, sino además para desarrollar estrategias propias de la resolución de problemas. Otro aspecto fundamental sería la comprensión de los distintos significados y aplicaciones de las operaciones en diversos universos numéricos, por la comprensión de su modelación, sus propiedades, sus relaciones, su efecto y la relación entre las diferentes operaciones. Es de anotar que para el desarrollo del pensamiento numérico se requiere del apoyo de sistemas matemáticos más allá de los numéricos como el geométrico, el métrico, el de datos: ~~es como si este tipo de pensamiento tomara una forma particular en cada sistema.~~

La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación. Desde esta perspectiva los énfasis en el hacer matemático escolar estarían en aspectos como: el desarrollo de la percepción espacial y de las intuiciones sobre las figuras bi y tridimensionales, la comprensión y uso de las propiedades de las figuras y las interrelaciones entre ellas así como del efecto que ejercen sobre ellas las diferentes transformaciones, el reconocimiento de propiedades, relaciones e invariantes a partir de la observación de regularidades que conduzca al establecimiento de conjeturas y generalizaciones, el análisis y resolución de situaciones problemas que propicien diferentes miradas desde lo analítico, desde lo sintético y lo transformacional.

En cuanto a la medida se refiere, los énfasis están en comprender los atributos medibles (longitud, área, capacidad, peso, etc.) y su carácter de invarianza, dar significado al patrón y a la unidad de medida, y a los procesos mismos de medición; desarrollar el sentido de la medida (que involucra la estimación) y las destrezas para medir, involucrar significativamente aspectos geométricos como la semejanza en mediciones indirectas y los aspectos aritméticos fundamentalmente en lo relacionado con la ampliación del concepto de número. Es decir, el énfasis está en desarrollos del pensamiento métrico.

Respecto al álgebra, se considera que en un primer momento generaliza patrones aritméticos y posteriormente se constituye en una potente herramienta para la modelación de situaciones de cuantificación y de diversos fenómenos de variación y cambio, es por ello que debe involucrar entre otros aspectos el uso comprensivo de la variable y sus diferentes significados, la interpretación y modelación de la igualdad y de la ecuación, las estructuras algebraicas como medio de representación y sus métodos como herramientas en la resolución de problemas, la función y sus diferentes formas de representación, el análisis de relaciones funcionales y de la variación en general para explicar de qué forma un cambio en una cantidad produce un cambio en otra, y la contextualización de diversos modelos de dependencia entre variables, todos éstos desarrollos propios del pensamiento variacional.

La probabilidad y la estadística son ramas de las matemáticas que desarrollan procedimientos para cuantificar, proponen leyes para controlar y elaboran modelos para explicar situaciones que por presentar múltiples variables y de efectos impredecibles son consideradas como regidas por el azar, y por tanto denominadas aleatorias. El carácter globalizante de la probabilidad y la estadística está en la presencia del pensamiento aleatorio para la comprensión de fenómenos de la vida cotidiana y de las ciencias. Particularmente en el conocimiento matemático escolar este carácter globalizante se asume cuando el énfasis se hace en el tratamiento de situaciones no deterministas, en donde la recolección, la organización y la representación de los datos obedece a una intencionalidad que les dé sentido, que guíe su interpretación para la toma de decisiones y posteriores predicciones; el desarrollo de la intuición sobre la probabilidad mediante valoraciones cualitativas y mediante la exploración de problemas reales que permitan la elaboración de modelos de probabilidad.

En cuanto al impacto de las nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje y de enseñanza de las matemáticas, es de anotar que antes de pensar en la introducción de las calculadoras y de los computadores en el aula, es indispensable pensar primero en el conocimiento matemático tanto desde la disciplina misma como desde las transposiciones que éste experimente para devenir en conocimiento enseñable.

Es evidente que la calculadora y el computador aligeran y superan la capacidad de cálculo de la mente humana, por ello su uso en la escuela conlleva a enfatizar más la comprensión de los procesos matemáticos antes que la mecanización de ciertas rutinas dispendiosas.

En la educación básica primaria, la calculadora permite explorar ideas y modelos numéricos, verificar lo razonable de un resultado obtenido previamente con lápiz y papel o mediante el cálculo mental. Para cursos más avanzados las calculadoras gráficas constituyen herramientas de apoyo muy potentes para el estudio de funciones por la rapidez de

Anexo 20: DBA Matemáticas V2

Matemáticas • Grado 6°

Derechos Básicos de Aprendizaje • v.2

- 6.** Representa y construye formas bidimensionales y tridimensionales con el apoyo en instrumentos de medida apropiados.

Evidencias de aprendizaje

- Diferencia las propiedades geométricas de las figuras y cuerpos geométricos.
- Identifica los elementos que componen las figuras y cuerpos geométricos.
- Describe las congruencias y semejanzas en figuras bidimensionales y tridimensionales.
- Estima áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.
- Construye cuerpos geométricos con el apoyo de instrumentos de medida adecuados.

Ejemplo

Los productos de la industria son envasados en diferentes materiales: cartón, vidrio, plástico, metal y diferentes formas. A partir de las condiciones reales identifica las formas volumétricas que los constituyen, construye representaciones semejantes para configurar sus desarrollos geométricos y estima la cantidad de material necesario para su fabricación. Compara la información sobre volumen y peso que aparece en algunos empaques y establece relaciones entre ellas.



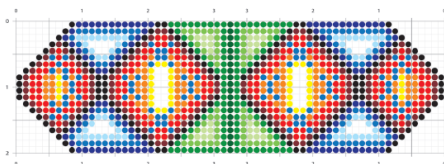
- 7.** Reconoce el plano cartesiano como un sistema bidimensional que permite ubicar puntos como sistema de referencia gráfico o geográfico.

Evidencias de aprendizaje

- Localiza, describe y representa la posición y la trayectoria de un objeto en un plano cartesiano.
- Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano.

Ejemplo

Elabora diseños de bisutería artesanal para crear diferentes pulseras con diversos materiales. Utiliza el plano cartesiano para identificar patrones y los expresa como parejas ordenadas y modifica estos patrones para producir nuevos modelos.



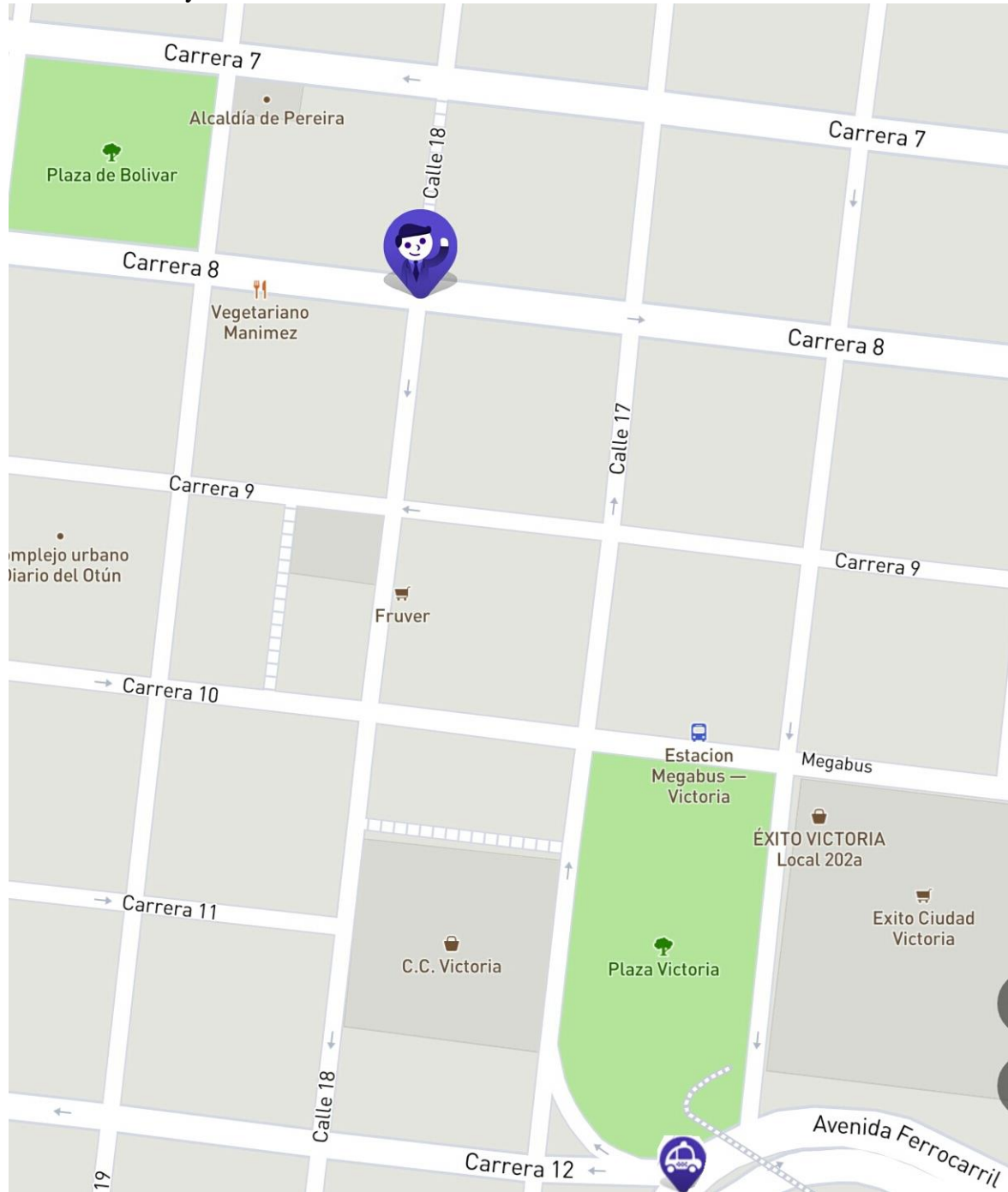
Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=lqVR8_Tmjc.

Anexo 21: Prueba Diagnostico AHD

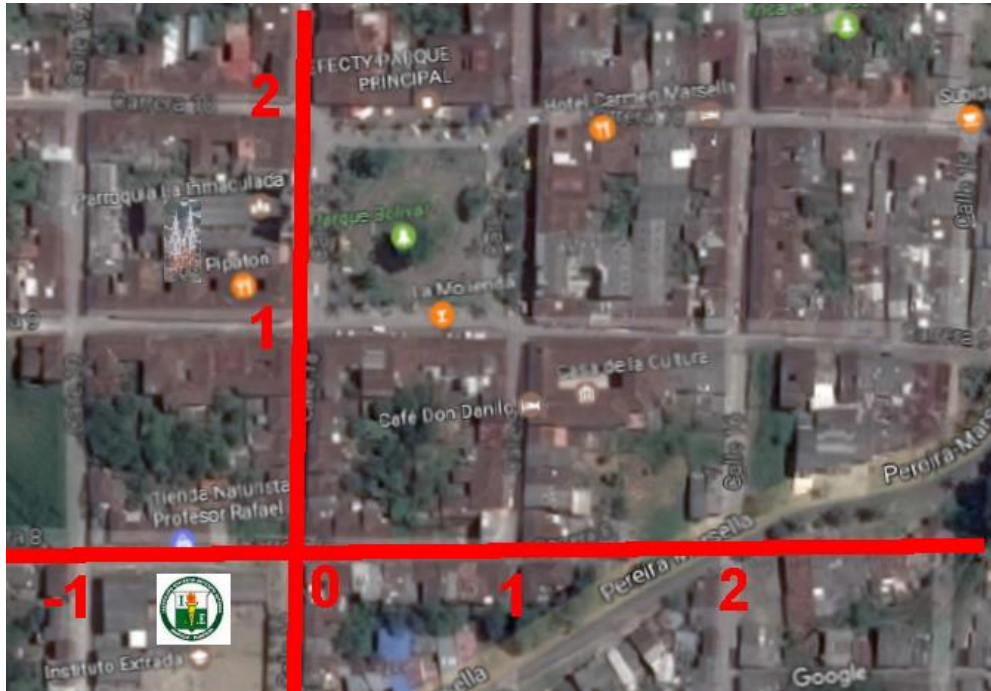
Prueba Diagnóstico

(Redes Sociales como Facebook, youtube, software como Google SketchUp, Google Earth, aplicaciones android City taxi y adaptaciones propias)

Usa una de las siguientes imágenes para proponer un problema de ubicación en el plano cartesiano que resuelva uno de tus compañeros Pereira. Un taxi y un usuario



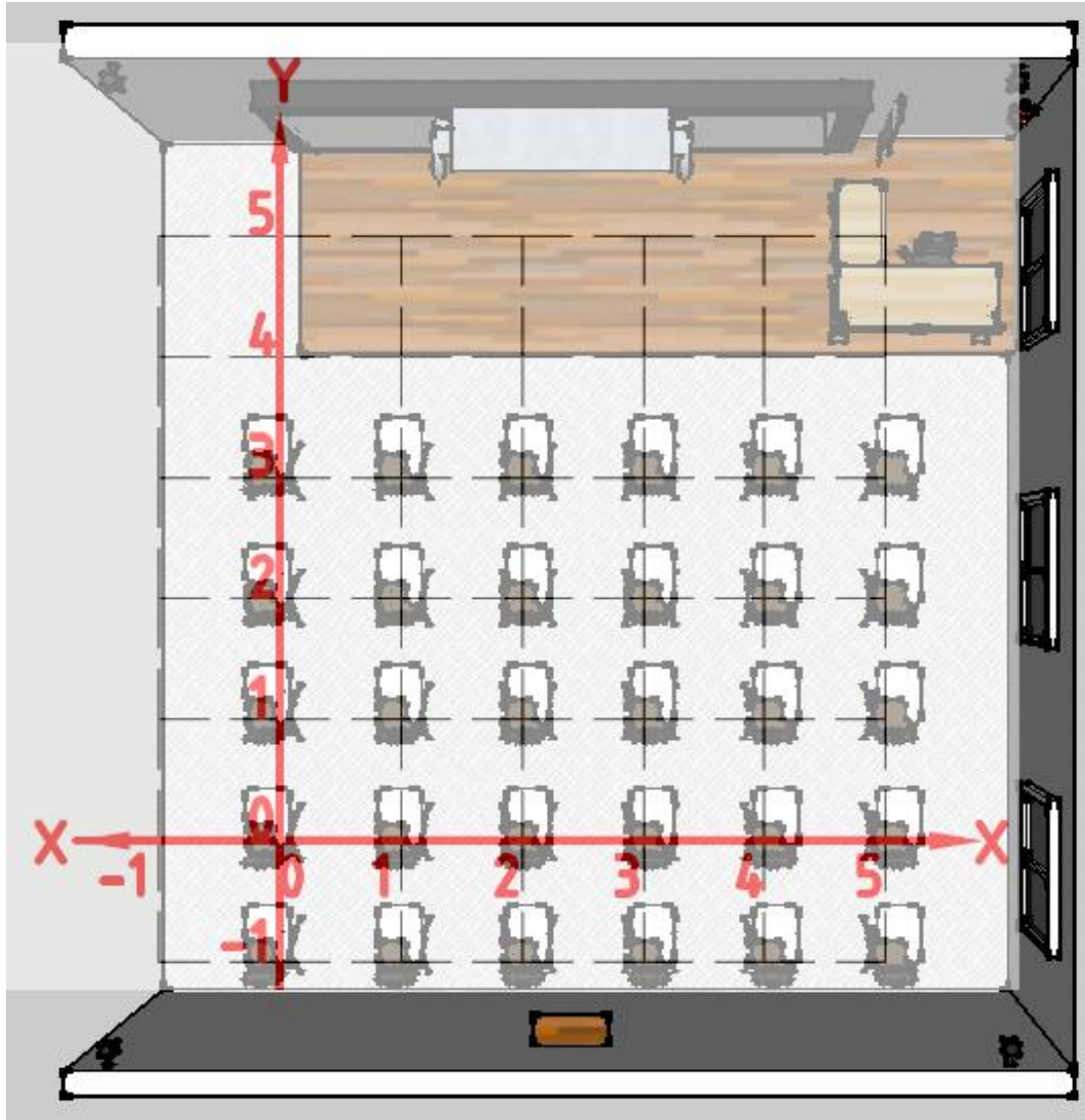
Marsella. Vista Superior (Satelital)

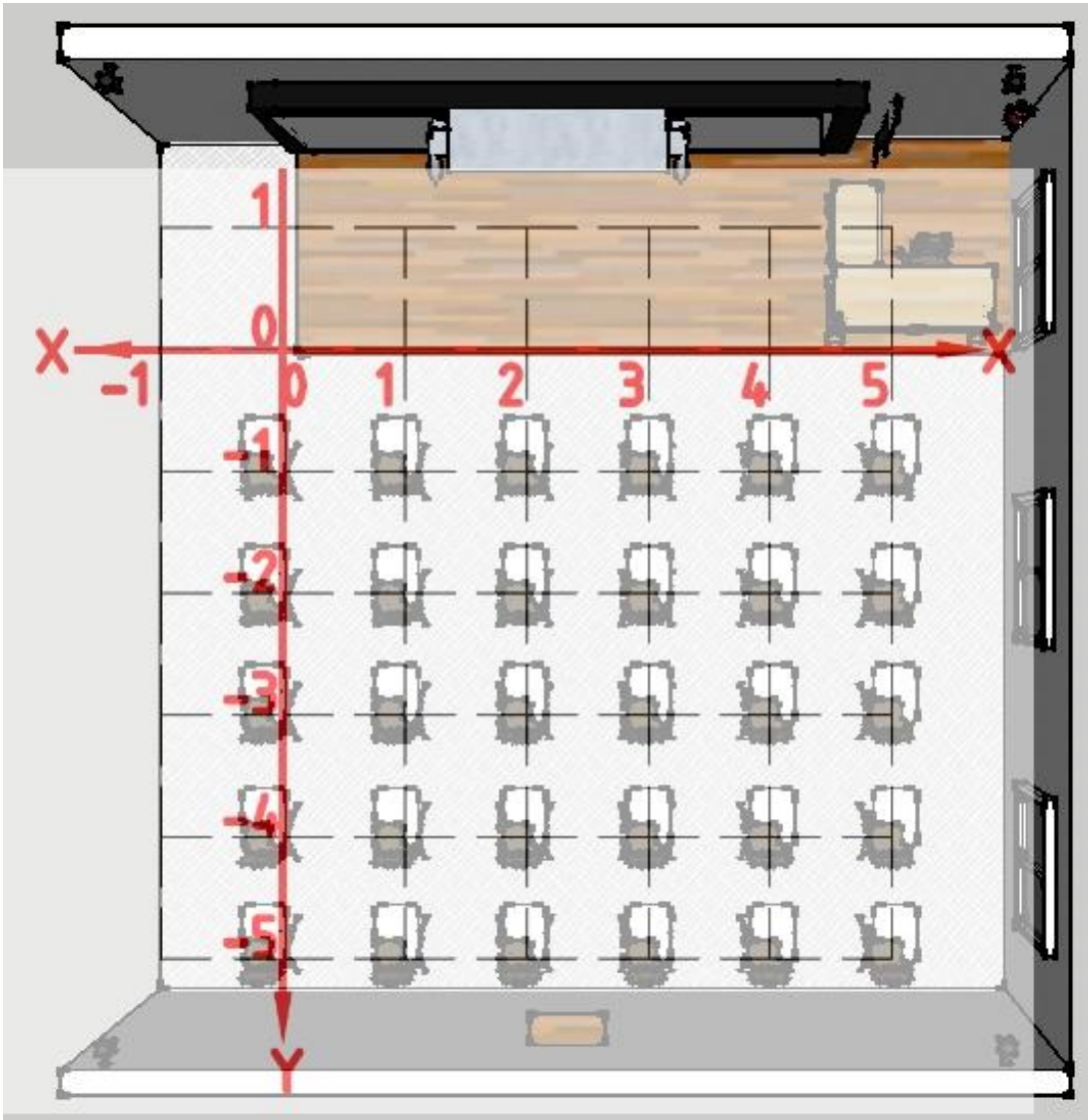


Marsella. Vista Superior (Isométrico)

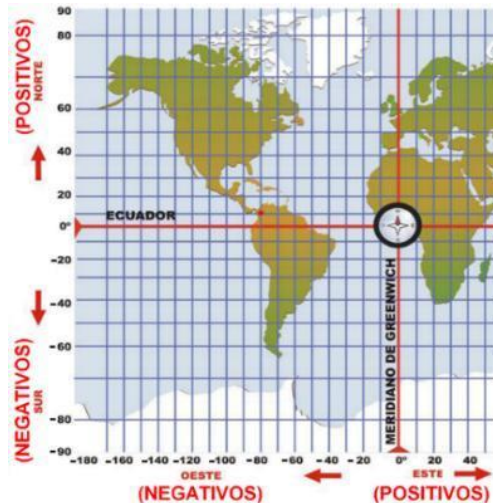


Salón de clases



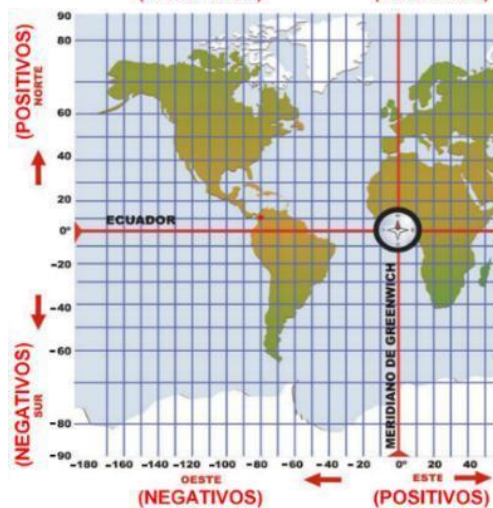






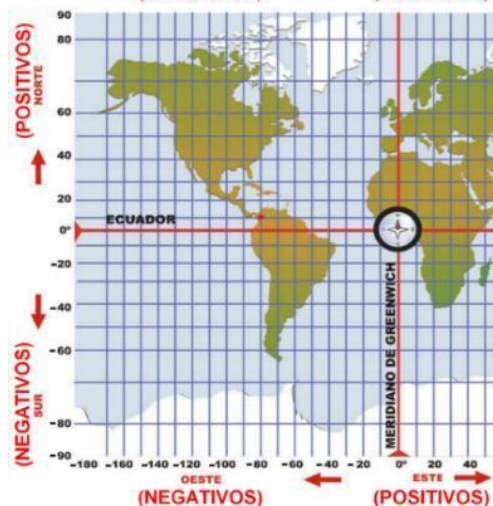
El punto **rojo** indica la ubicación de **COLOMBIA** en el mapa,
 Cuáles son sus coordenadas?

- A. (80,10)
- B. (-10,80)
- C. (10,-80)
- D. (-80,10)



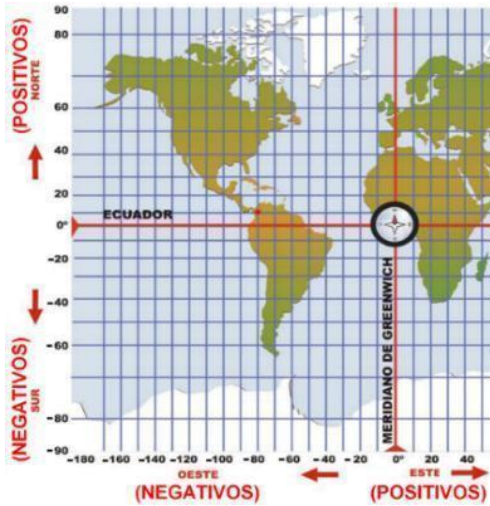
El punto **rojo** indica la ubicación de **COLOMBIA** en el mapa
 En que cuadrante se encuentra **COLOMBIA** en el mapa,

- A. Cuadrante I
- B. Cuadrante II
- C. Cuadrante III
- D. Cuadrante IV



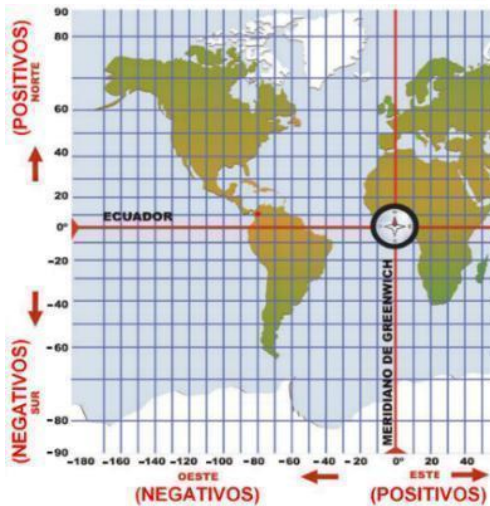
Cuál es el punto de referencia u origen de este mapa?

- A. Donde se unen los ejes Ecuador y Greenwich
- B. El punto de abajo a la izquierda
- C. El punto rojo
- D. Colombia



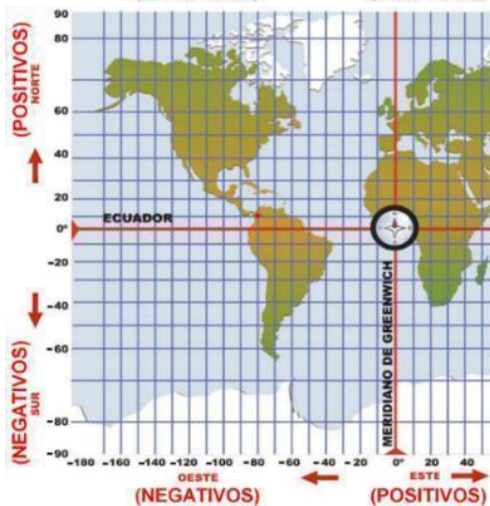
Como se llama en este mapa el Eje de Ordenadas?

- A. Ecuador, es el horizontal
- B. Eje Horizontal
- C. Greenwich, es el eje Vertical
- D. Eje Vertical



Como se llama en este mapa al Eje de las Abscisas?

- A. Eje Vertical
- B. Eje Horizontal
- C. Greenwich, es el eje Vertical
- D. Ecuador, es el horizontal



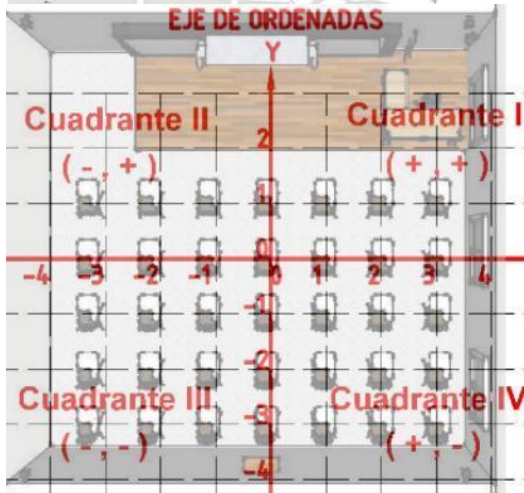
Cómo fue posible hallar las Coordenadas de **COLOMBIA**?

- A. Usando las abscisas y las ordenadas
- B. Sin usar las abscisas y las ordenadas
- C. Usando las ordenadas y las abscisas
- D. Por observación, una coordenada y luego la otra



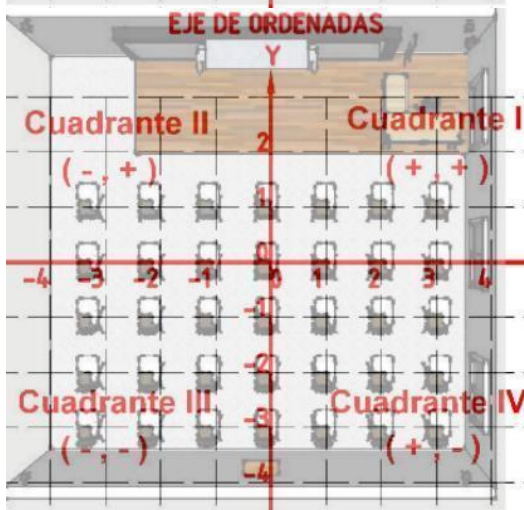
Sabiendo que el Centro Comercial Victoria Ocupa 2 cuadras, cuantas cuadras debe recorrer el taxi para recoger al usuario?

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 8



Si Juan se encuentra en la última fila del Cuadrante III, junto a la pared sus coordenadas son:

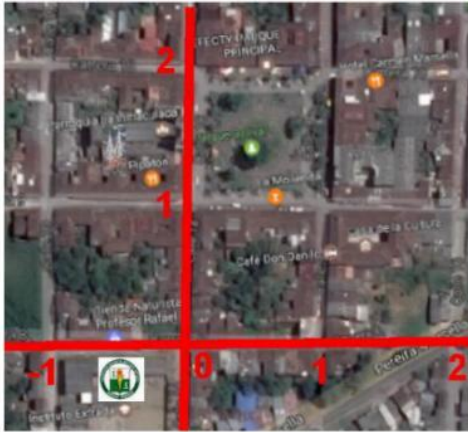
- A. $(-3,-2)$
- B. $(-3,-1)$
- C. $(-3,-3)$
- D. $(3,3)$



Carlos se encuentra sobre el EJE de las Abscisas, junto a la ventana sus coordenadas son:

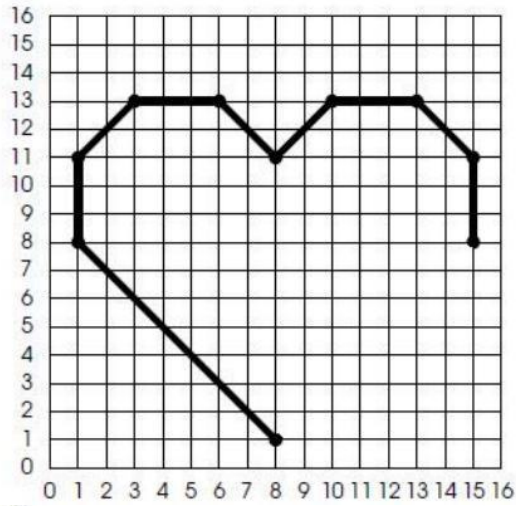
- A. $(3,-2)$
- B. $(0,-3)$
- C. $(3,-3)$
- D. $(3,0)$

Marsella. Vista Superior (Satelital)



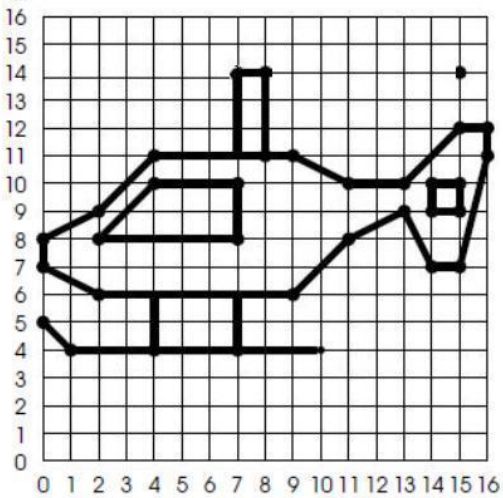
Si el origen es la esquina del colegio,
En la coordenada $(0,1)$ se encuentra?

- A. El Restaurante Pipatón
- B. El Café Don Danilo
- C. La Casa de la Cultura
- D. La Alcaldía



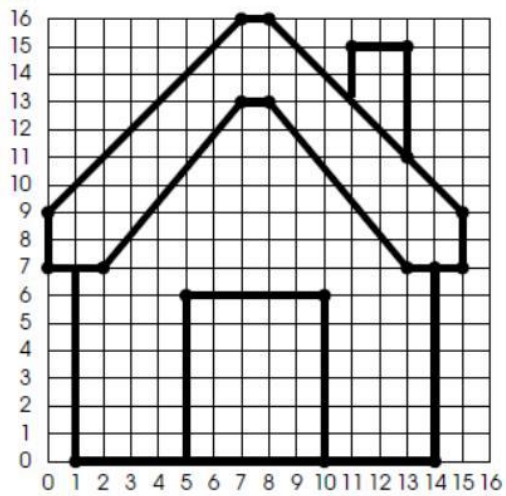
Para terminar la figura,
se deben unir los puntos:

- A. $(15,8)$ y $(8,1)$
- B. $(8,15)$ y $(1,8)$
- C. $(8,1)$ y $(8,15)$
- D. $(15,8)$ y $(1,8)$



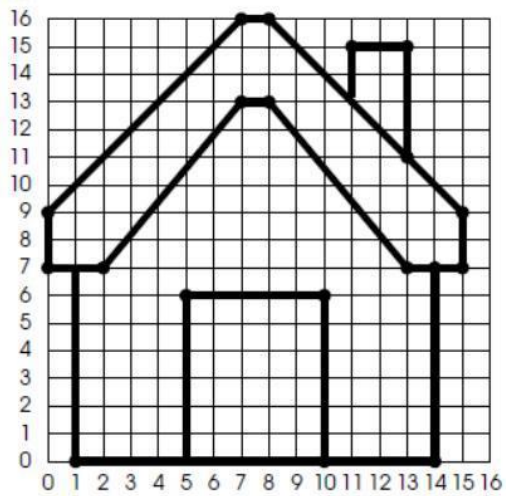
Para hacer una Hélice de 15 unidades
de longitud, debe unirse el punto $(15,14)$
con:

- A. $(0,16)$
- B. $(1,14)$
- C. $(0,14)$
- D. $(2,14)$



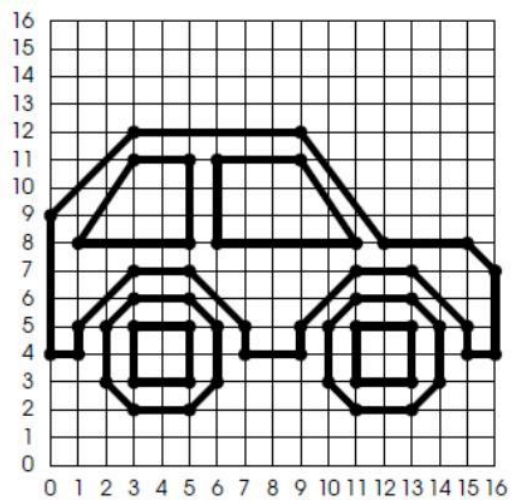
¿Cuál es la altura de la puerta de la casa ?

- A). 5 C). 4
B). 6 D). 7



¿Cuál es el ancho de la puerta de la casa ?

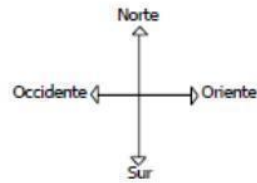
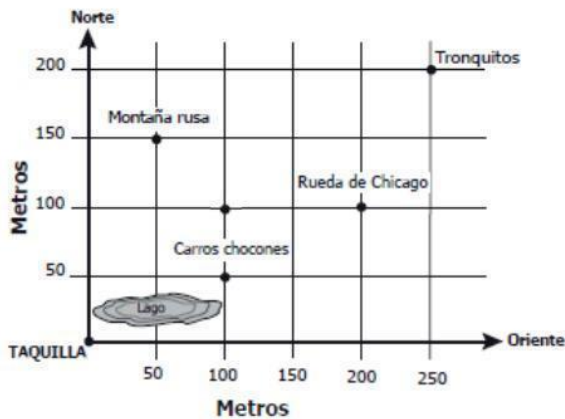
- A). 5 C). 4
B). 6 D). 7



¿Cuál es el alto de las ventanas del auto?

- A). 2 C). 3
B). 5 D). 4

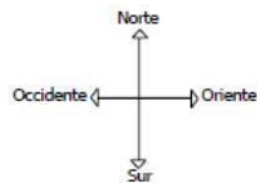
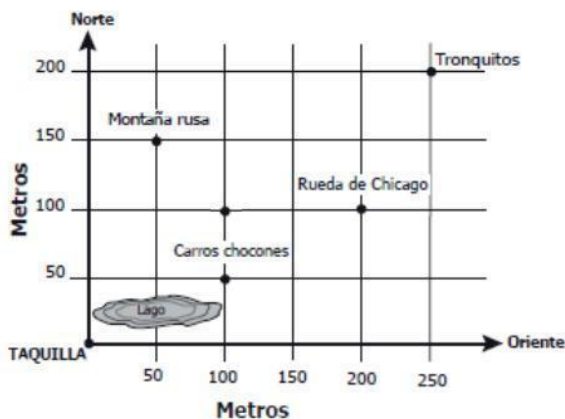
La siguiente gráfica muestra la ubicación de diferentes atracciones de un parque de diversiones.



Manuela está en la taquilla.
Para llegar a los carros chocones ella debe caminar

- A. 50 metros al oriente y 150 metros al norte
- B. 100 metros al oriente y 50 metros al norte
- C. 200 metros al oriente y 100 metros al norte
- D. 250 metros al oriente y 200 metros al norte

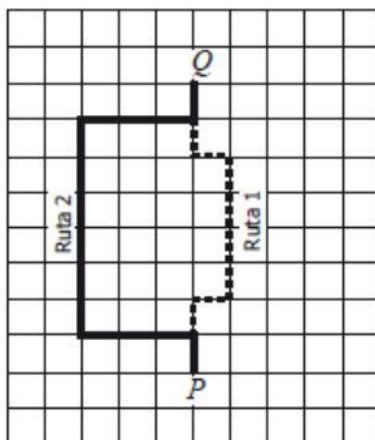
La siguiente gráfica muestra la ubicación de diferentes atracciones de un parque de diversiones.



La Zona de Comidas se encuentra 50 metros al sur de la Montaña Rusa y 50 metros al Oriente de la Montaña Rusa.
Sus coordenadas son:

- A. (100, 150)
- B. (150, 100)
- C. (100, 100)
- D. (150, 150)

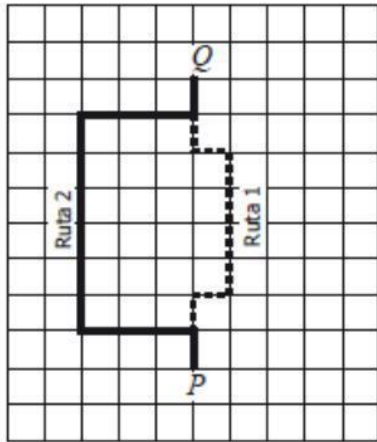
A continuación se presentan dos rutas para ir de la ciudad P a la ciudad Q .



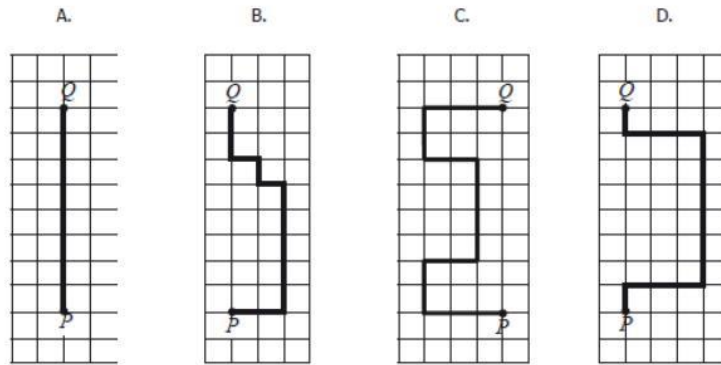
En la ruta 1 se recorren 20 kilómetros.
¿Cuántos kilómetros se recorren en la ruta 2?

- A. 20
- B. 24
- C. 28
- D. 32

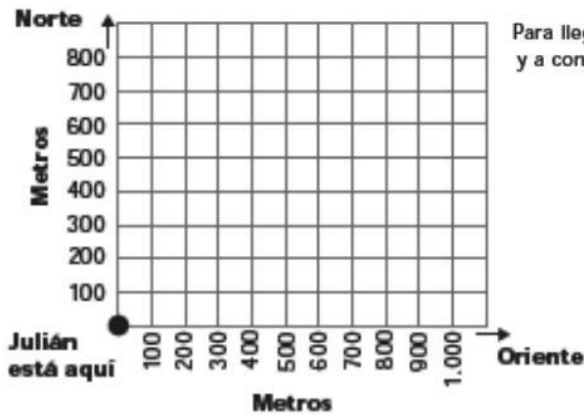
A continuación se presentan dos rutas para ir de la ciudad *P* a la ciudad *Q*.



Un ingeniero quiere construir una ruta que sea más corta que la ruta 2 y más larga que la ruta 1. ¿Cuál de las siguientes rutas debe construir el ingeniero?



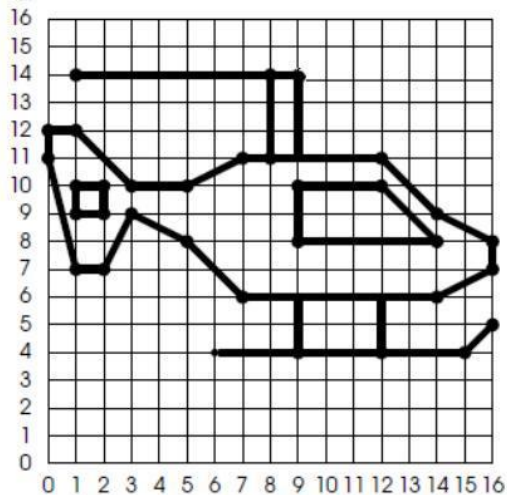
En el siguiente plano de un parque se muestra la ubicación de Julián.



Para llegar a los columpios, Julián debe caminar 400 m hacia el norte y a continuación 500 m hacia el oriente.

Cuáles son las coordenadas de los columpios?

- A. (400, 500)
- B. (400, 400)
- C. (500, 500)
- D. (500, 400)



Para terminar la Hélice, con la misma longitud de la izquierda, debe unirse el punto (9,14) con:

- A). (15,14) C). (14,14)
- B). (16,14) D). (14,16)

Anexo 22: Prueba Diagnostico Godino

8/9/2017 Prueba Godino Usted se ha identificado como NicolaeMatiTeacher

AHD

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18
19 20

Mostrar una página cada vez
Finalizar revisión

Navegación

Administración

Administración del cuestionario

- Editar ajustes
- Excepciones de grupo
- Excepciones de usuario
- Editar cuestionario
- Vista previa
- Resultados
- Roles asignados localmente
- Permisos
- Compruebe los permisos
- Filtros
- Registros
- Copia de seguridad
- Restaurar
- Banco de preguntas

Administración del curso

Cambiar rol a...

Ajustes de mi perfil

Administración del sitio

Buscar

Juan Cardona

Comenzado el martes, 5 de septiembre de 2017, 10:57

Estado Finalizado

Finalizado en martes, 5 de septiembre de 2017, 11:08

Tiempo empleado 12 minutos 24 segundos

Puntos 10,0/20,0

Calificación 2,5 de un máximo de 5,0 (50%)

Pregunta 1
Correcta
Puntaje 1,0 sobre 1,0

3. Abel ha ido al zoo. Al entrar le han dado un croquis con la animales. El elefante está en la casilla (F, 3)

¿Qué animal ocupa la casilla (A, 1)

Seleccione una:

- a. CISNE
- b. CULEBRA
- c. JIRAFÁ
- d. ELEFANTE

Comprobar

Respuesta correcta
La respuesta correcta es: CISNE
Correcta
Puntos para este envío: 1,0/1,0

Escribir comentario o corregir la calificación

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	8/9/2017 10:57	Intentado	Sin finalizar	
2	8/9/2017 10:57	Guardado: CISNE	Sin finalizar	
3	8/9/2017 11:08	Intento finalizado	Correcta	1,0

Pregunta 2
Correcta
Puntaje 1,0 sobre 1,0

11. Fíjate en esta escala gráfica y completa

10 cm en el plano representan m en la realidad.

Seleccione una:

- a. 10 m
- b. 30 m
- c. 5 m

6/9/2017

Prueba Godino

d. 3 m

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: 10 m

Correcta

Puntos para este envío: 1,0/1,0.

[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Paso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	6/09/2017 10:57	Intento/s	Sin finalizar	
2	6/09/2017 10:58	Guardado: 10 m	Sin finalizar	
3	6/09/2017 11:09	Intento finalizado	Correcta	1,0

Pregunta 3

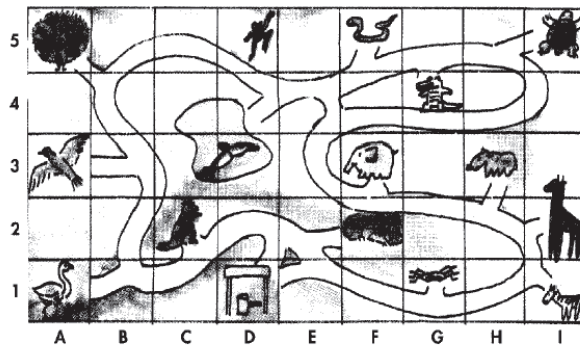
Correcta

Puntuaje 1,0 sobre 1,0



[Editar pregunta](#)

3. Abel ha ido al zoo. Al entrar le han dado un croquis con la animales. El elefante está en la casilla (F, 3)



¿Qué animal ocupa la casilla (F, 5)

Seleccione una:

- a. GEBRA
- b. JIRAFÁ
- c. ELEFANTE
- d. CULEBRA ✓

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: CULEBRA

Correcta

Puntos para este envío: 1,0/1,0.

[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

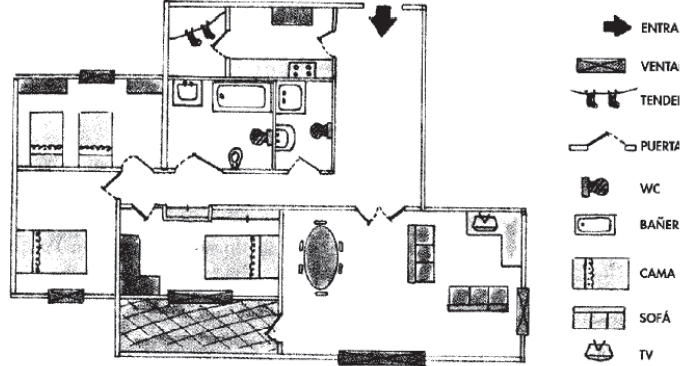
Paso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	6/09/2017 10:57	Intento/s	Sin finalizar	
2	6/09/2017 10:58	Guardado: CULEBRA	Sin finalizar	
3	6/09/2017 11:09	Intento finalizado	Correcta	1,0

8/8/2017

Prueba Godino

Pregunta 4
Incorrecta
Puntuación 0,0 sobre 1,0
▼
[Editar pregunta](#)

2. Observa el plano de la vivienda de la familia de Pedro:
¿Cuántas ventanas tiene el salón?



Seleccione una:

- a. 2
- b. 1
- c. 3
- d. 0

Respuesta incorrecta.

La respuesta correcta es: 2

Incorrecta

Puntos para este envío: 0,0/1,0.

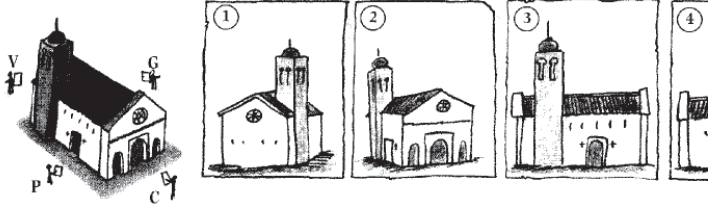
[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	8/08/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	8/08/2017 10:59	Guardado: 3	Sin finalizar	
3	8/08/2017 11:09	Intento finalizado	Incorrecta	0,0

Pregunta 5
Incorrecta
Puntuación 0,0 sobre 1,0
▼
[Editar pregunta](#)

8. Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la catedral, c posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado Carmen?



Seleccione una:

- 1
- 4
- 2
- 3

Respuesta incorrecta.

La respuesta correcta es: 2

Incorrecta

Puntos para este envío: 0,0/1,0.

[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

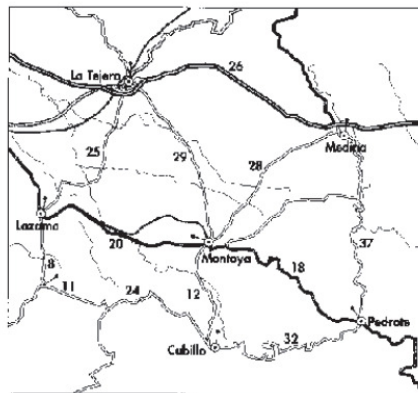
5/9/2017

Prueba Godino

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	5/09/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	5/09/2017 11:00	Guardado: 3	Sin finalizar	
3	5/09/2017 11:09	Intento finalizado	Incorrecto	0,0

Pregunta 6
Incorrecto
Puntuación 0,0 sobre 1,0
▼
[Editar pregunta](#)

10. En general, en los mapas de carreteras, las distancias entre poblaciones con números situados entre dos señales.



- Mira el mapa distancia más entre:
- Cubillo y La

Seleccione una:

- a. 12 Km
- b. 17 Km
- c. 41 Km
- d. 29 Km X

Respuesta incorrecta.

La respuesta correcta es: 41 Km

Incorrecto

Puntos para este envío: 0,0/1,0.

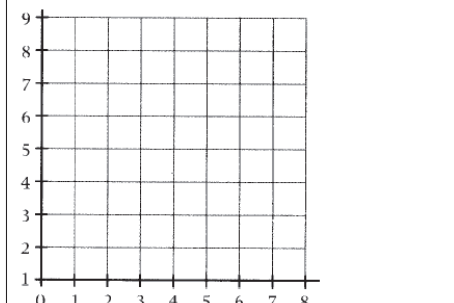
[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	5/09/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	5/09/2017 11:01	Guardado: 29 Km	Sin finalizar	
3	5/09/2017 11:09	Intento finalizado	Incorrecto	0,0

Pregunta 7
Incorrecto
Puntuación 0,0 sobre 1,0
▼
[Editar pregunta](#)

4. ¿ está bien dibujado este sistema de coordenadas?



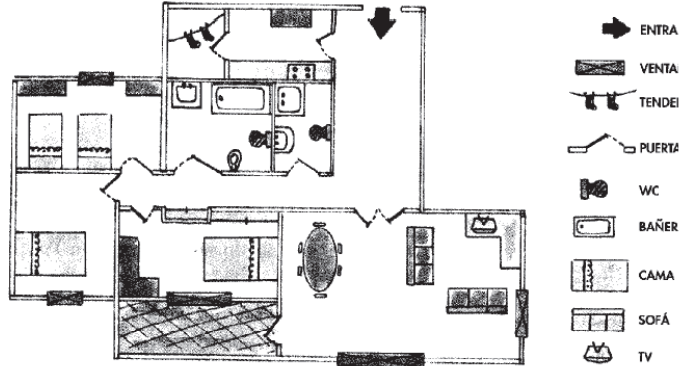
Seleccione una:

6/8/2017

Prueba Godino

Pregunta 9
Incorrecta
Puntuación 0,0 sobre 1,0
▼
[Editar pregunta](#)

2. Observa el plano de la vivienda de la familia de Pedro:
¿Cuántos dormitorios tiene?



Seleccione una:

- a. 2
- b. 4
- c. 3
- d. 1

Respuesta incorrecta.

La respuesta correcta es: 3

Incorrecta

Puntos para este envío: 0,0/1,0.

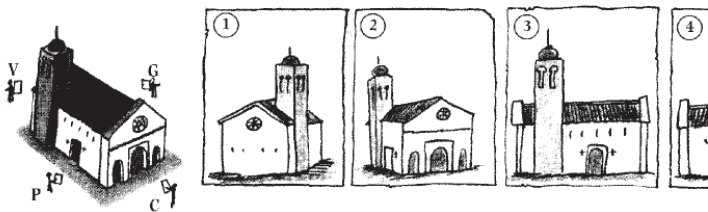
[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	6/08/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	6/08/2017 11:02	Guardado: 4	Sin finalizar	
3	6/08/2017 11:09	Intento finalizado	Incorrecta	0,0

Pregunta 10
Correcta
Puntuación 1,0 sobre 1,0
▼
[Editar pregunta](#)

8. Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la catedral, c posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado Pilar ?



Seleccione una:

- 4
- 3
- 2
- 1

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: 3

Correcta

Puntos para este envío: 1,0/1,0.

[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

8/8/2017

Prueba Godino

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	8/08/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	8/08/2017 11:03	Guardado: 3	Sin finalizar	
3	8/08/2017 11:09	Intento finalizado	Correcto	1,0

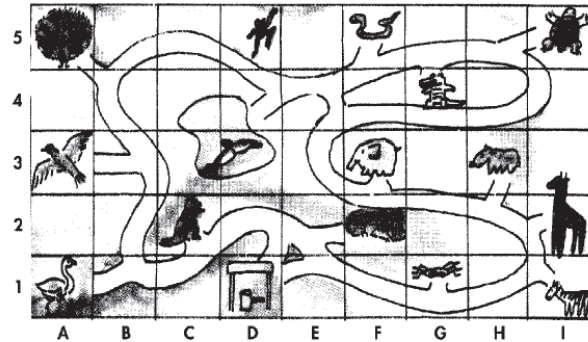
Pregunta 11

Correcta

Puntuación 1,0 sobre 1,0


[Editar pregunta](#)

3. Abel ha ido al zoo. Al entrar le han dado un croquis con la animales. El elefante está en la casilla (F, 3)



¿En qué casilla está el canguro?

Seleccione una:

- a. 2C
 b. C2
 c. A2
 d. F2

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: C2

Correcta

Puntos para este envío: 1,0/1,0.

[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

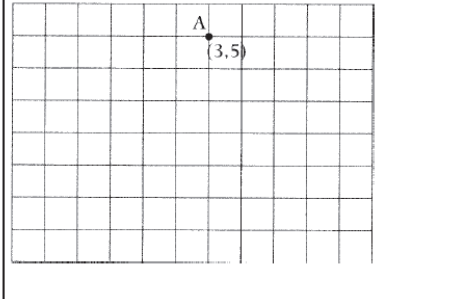
Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	8/08/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	8/08/2017 11:03	Guardado: C2	Sin finalizar	
3	8/08/2017 11:09	Intento finalizado	Correcto	1,0

5/9/2017

Prueba Godino

Pregunta 12
 Correcta
 Puntuación 1,0 sobre 1,0
 Editar pregunta

5. Dibuja los ejes de coordenadas que correspondan al punto A.



- Seleccione una:
- a. El origen quede 5 unidades hacia abajo y 3 unidades hacia la izquierda ✓
 - b. El origen quede 5 unidades hacia arriba y 3 unidades hacia la derecha
 - c. El origen quede 3 unidades hacia abajo y 5 unidades hacia la izquierda

Comprobar

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: El origen queda 5 unidades hacia abajo y 3 unidades hacia la izquierda

Correcta

Puntos para este envío: 1,0/1,0.

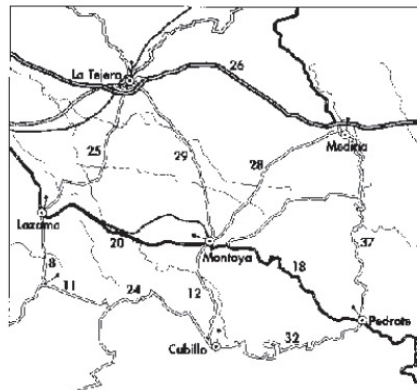
[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	5/09/2017 10:57	Intentado/a	Sin finalizar	
2	5/09/2017 11:04	Guardado: El origen queda 5 unidades hacia abajo y 3 unidades hacia la izquierda	Sin finalizar	
3	5/09/2017 11:09	Intento finalizado	Correcta	1,0

Pregunta 13
 Incorrecta
 Puntuación 0,0 sobre 1,0
 Editar pregunta

10. En general, en los mapas de carreteras, las distancias entre poblaciones con números situados entre dos señales.



- Mira el mapa distancia más entre:
 - Lazama y Me

- Seleccione una:
- a. 48 Km
 - b. 8 Km
 - c. 28 Km ✗
 - d. 20 Km

Comprobar

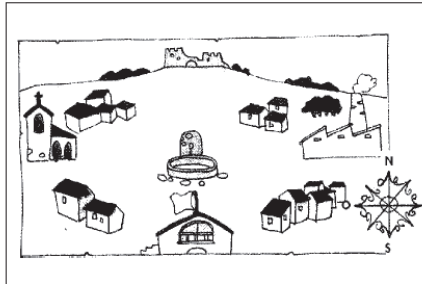
Respuesta incorrecta.

8/8/2017

Prueba Godino

Pregunta 15
Incorrecta
Puntuación 0,0 sobre 1,0
▼
[Editar pregunta](#)

1. Copia y completa en tu cuaderno las frases siguientes:



La iglesia está al

Seleccione una:

- Sur
- Oeste X
- Este
- Norte

Respuesta Incorrecta.

La respuesta correcta es: Norte

Incorrecta

Puntos para este envío: 0,0/1,0.

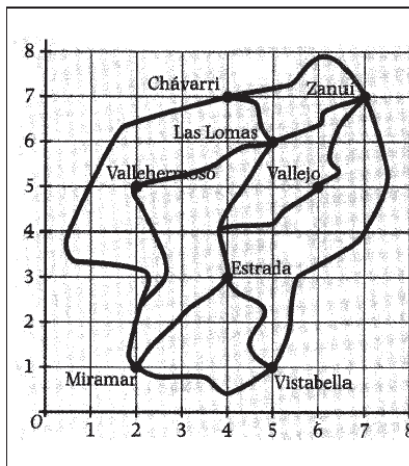
[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	8/08/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	8/08/2017 11:06	Guardado: Oeste	Sin finalizar	
3	8/08/2017 11:08	Intento finalizado	Incorrecta	0,0

Pregunta 16
Incorrecta
Puntuación 0,0 sobre 1,0
▼
[Editar pregunta](#)

7. Observa el mapa:



Contesta:
¿Qué población está en
¿Y en el punto (2, 1)?

Seleccione una:

- a. VALLEJO Y MIRAMAR
- b. LAS LOMAS Y MIRAMAR
- c. CHAVARRI Y ZANU X
- d. VALLEJO Y ESTRADA

6/9/2017

Prueba Godino

Respuesta Incorrecta.
 La respuesta correcta es: VALLEJO Y MIRAMAR
 Incorrecta
 Puntos para este envío: 0,0/1,0.

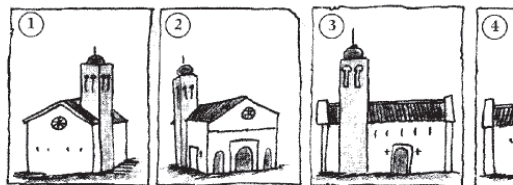
[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	6/09/2017 10:57	Intentado/a	Sin finalizar	
2	6/09/2017 11:06	Guardado: CHAWARRI Y ZANJA	Sin finalizar	
3	6/09/2017 11:09	Intento finalizado	Incorrecta	0,0

Pregunta 17
 Correcta
 Puntaje 1,0 sobre 1,0
 Editar pregunta

8. Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la catedral, c posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado Gabriel?



- Seleccione una:
- 1
 - 4
 - 2
 - 3

Comprobar

Respuesta correcta
 La respuesta correcta es: 4
 Correcta
 Puntos para este envío: 1,0/1,0.

[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	6/09/2017 10:57	Intentado/a	Sin finalizar	
2	6/09/2017 11:07	Guardado: 4	Sin finalizar	
3	6/09/2017 11:09	Intento finalizado	Correcta	1,0

Pregunta 18
 Incorrecta
 Puntaje 0,0 sobre 1,0
 Editar pregunta

- Seleccione una:
- a. A5
 - b. F5
 - c. 5A
 - d. A3

Comprobar

Respuesta Incorrecta.
 La respuesta correcta es: A5
 Incorrecta
 Puntos para este envío: 0,0/1,0.

[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

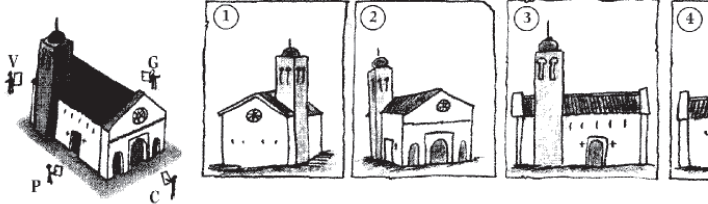
Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	6/09/2017 10:57	Intentado/a	Sin finalizar	
2	6/09/2017 11:07	Guardado: F5	Sin finalizar	
3	6/09/2017 11:09	Intento finalizado	Incorrecta	0,0

8/8/2017

Prueba Godino

Pregunta 19
 Correcta
 Puntuación 1,0 sobre 1,0
 Editar pregunta

8. Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la catedral, e posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado Victoria?



Seleccione una:

- 3
- 4
- 1
- 2

Comprobar

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: 1

Correcta

Puntos para este envío: 1,0/1,0.

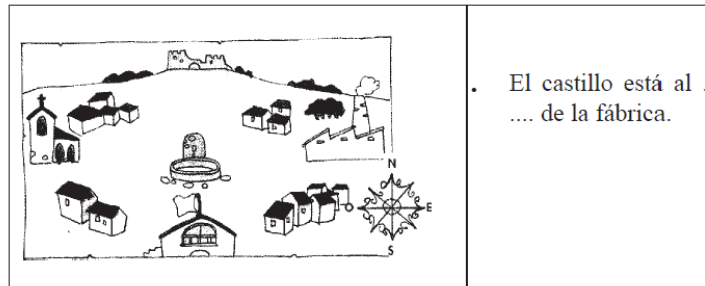
[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	8/08/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	8/08/2017 11:06	Guardado: 1	Sin finalizar	
3	8/08/2017 11:09	Intento finalizado	Correcta	1,0

Pregunta 20
 Correcta
 Puntuación 1,0 sobre 1,0
 Editar pregunta

1. Copia y completa en tu cuaderno las frases siguientes:



El castillo está al ...
 de la fábrica.

Seleccione una:

- a. Oeste y Norte
- b. Sur y Este
- c. Este y Oeste
- d. Norte y Oeste

Comprobar

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: Norte y Oeste

Correcta

Puntos para este envío: 1,0/1,0.

[Escribir comentario o corregir la calificación](#)

Historial de respuestas

Peso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	8/08/2017 10:57	Iniciado/a	Sin finalizar	
2	8/08/2017 11:06	Guardado: Norte y Oeste	Sin finalizar	

