

**ACTIVIDADES DIDÁCTICAS QUE POTENCIAN LA ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS EN LA ORIENTACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN
DE TRIÁNGULOS EN GRADO DÉCIMO**

ORFAN HARETH PARRA ROJAS

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar el título de
Magister en Educación**

Director

BETTY ROJAS DE RAMÍREZ

Doctor en Ciencias Pedagógicas

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
IBAGUÉ-TOLIMA**

2016



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACIÓN



ACTO DE SUSTENTACION TRABAJO DE GRADO

Fecha : Lunes 12 de diciembre de 2016
Hora : 4:00 pm
Lugar : Sala de reuniones Maestría en Educación – Universidad del Tolima.

PROGRAMA

1 Presentación:

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

ACTIVIDADES DIDÁCTICAS QUE POTENCIAN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ORIENTACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS EN GRADO DÉCIMO .

AUTOR : ORFAN HARETH PARRA ROJAS

JURADO: GLADYS MEZA QUINTERO

- 1 Reseña Biográfica
- 2 Exposición del autor (20 minutos)
- 3 Intervención y preguntas del jurado.
- 4 Intervención y aclaraciones del director.
- 5 Deliberación del jurado.
- 6 Lectura del acta de sustentación.



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACION



2/3

ACTA DE SUSTENTACION PUBLICA N° 072
SEMESTRE A-2016

Siendo las 4:00 p.m. horas del día 18 de marzo de 2016 se reunieron en el Bloque 31 B Sala 201 –Universidad del Tolima, el estudiante, el jurado, el Director del trabajo de grado e invitados al acto de sustentación:

TITULADO:

ACTIVIDADES DIDÁCTICAS QUE POTENCIAN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ORIENTACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS EN GRADO DÉCIMO .

La calificación otorgada por el jurado a la sustentación es la siguiente:

JURADO NOMBRE	GLADYS MEZA QUINTERO	CALIFICACION	4.9
---------------	----------------------	--------------	-----

SIENDO LAS: 4:40 PM , HORAS SE CERRO EL ACTO DE SUSTENTACION

EN CONSTANCIA SE FIRMA:

JURADO NOMBRE	GLADYS MEZA QUINTERO	FIRMA	
---------------	----------------------	-------	--

3/3



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACIÓN



FORMATO PARA CALIFICACION DE TRABAJOS DE GRADO
(Para uso del Jurado)

FUNCIONES	CALIFICACION ASIGNADA
1 Aspectos de estilo y presentación	4.9
2 Marco teórico y actualización de conocimientos.	4.9
3 Método y técnicas adecuadas o de innovación en la metodología.	4.9
4 Relevancia científica y/o tecnológica e importancia socioeconómica de los resultados y recomendaciones.	4.9
NOTA FINAL	4.9

La calificación numérica equivale a la siguiente escala cualitativa así: Una nota definitiva menor de tres coma cero (3.0) equivale a REPROBADO; Entre tres coma cinco (3.5) y tres coma nueve (3.9) APROBADO, entre cuatro coma cero (4.0) y cuatro coma cuatro (4.4) SOBRESALIENTE, y entre cuatro coma cinco (4.5) cuatro coma nueve (4.9) MERITORIO y cinco coma cero (5.0) LAUREADO.

COMENTARIO DEL JURADO CALIFICADOR

Excelente trabajo, explora caminos de motivación y anima a los estudiantes a aprender y desarrollar la competencia matemática

CALIFICACION CUALITATIVA

Meritoria

NOMBRE DEL JURADO
GLADYS MEZA QUINTERO

FIRMA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE
ORFAN HARETH PARRA ROJAS

FIRMA

NOMBRE DEL DIRECTOR TRABAJO DE GRADO
BETTY ROJAS DE RAMIREZ

FIRMA

Barrio Santa Elena – Ibagué Colombia. Tel. directo 2668912

A.A. 516 BBY 644210 FAX (092) 644860 090665249

DEDICATORIA

Dios ha iluminado mi camino con bellos ángeles, me acompañaron en momentos difíciles, ahora celebran a mi lado este nuevo triunfo.

Orfan Hareth Parra Rojas

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por el cariño que me confieren desde la lejanía y a ésta ciudad por verme crecer como persona y profesional en compañía de seres amados.

De igual forma doy méritos por mis triunfos a la señora Camila y Andrea, llegaron en el momento menos esperado, pero en mi corazón fue el adecuado.

Y por último quiero dar infinitas gracias a mi profe Betty, quien me enseñó que todavía existe la bondad en el corazón, por no dejar de creer en mí y ser el impulso cercano que necesite muchas veces.

Dios los bendiga por llegar a mi vida!!!!

Gracias...

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. JUSTIFICACIÓN	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
2.1 PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	19
2.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
2.3 OBJETIVOS	20
2.3.1 Objetivo General.	20
2.3.2 Objetivo Específicos	20
2.4 HIPÓTESIS	21
2.5 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	22
3. MARCO TEÓRICO	23
3.1 MARCO DE REFERENCIA	23
3.2 MARCO CONCEPTUAL	30
3.3 MARCO TEÓRICO	33
3.3.1 Características de la Secuencia Didáctica.	38
3.3.2 Objetivos de la Secuencia Didáctica	39
3.3.3 Metodología de la Secuencia Didáctica	41
3.3.4 Aplicación de la Secuencia Didáctica	43
3.3.5 Perspectiva Secuencia Didáctica	46
3.4 MARCO DEMOGRÁFICO	47
3.5 MARCO LEGAL	48
3.6 MARCO HISTÓRICO	53
4. DISEÑO METODOLÓGICO	57

5. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	63
6. MÉTODO INVESTIGACIÓN	65
7. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	68
8. ANÁLISIS Y RESULTADOS	69
9. RESULTADOS ESPERADOS	76
10. IMPACTO ESPERADO	78
11. CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS	84
ANEXOS.....	87

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Resultados históricos por promedio en el área de matemáticas según Nación-Departamento-Ciudad-Colegio Los Samanes.....	34
Figura 2. Comparativo promedio año 2014 y 2015 colegio los samanes	35
Figura 3. Resultados pruebas PISA según desempeño área de matemáticas.....	35
Figura 4. Comparación resultados en pruebas PISA 2012 en matemáticas	36
Figura 5. Ubicación demográfica del Colegio Samanes de la ciudad de Ibagué	48
Figura 6. Inicia sus temas de clase con actividades didácticas.....	70
Figura 7. Utiliza el internet como mecanismo de consulta de sus trabajos y tareas.....	70
Figura 8. Desarrolla o elabora proyectos científicos.....	71
Figura 9. Comparte información de carácter académico en espacios virtuales o presenciales, ya sea para preguntar o dar solución a ejercicios de diversas asignaturas	71
Figura 10. Motiva a sus compañeros o docentes a la vinculación de actividades que dinamicen la clase de matemáticas	72
Figura 11. Aplica prácticas didácticas al inicio de las actividades	72
Figura 12. Detecta sitio de internet relevantes a las asignaturas y con ellas implementa actividades de aprendizaje	73
Figura 13. Incluye actividades extra-aula para que el estudiante vincule su habilidad y conocimiento adquiridos en clase	73
Figura 14. Contempla espacios virtuales o presenciales para compartir trabajos o experiencias de aula	74
Figura 15. Promueve que los estudiantes trabajen colaborativamente, ya sea de forma presencial o virtual	74

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Estructura de la Unidad Didáctica.....	89
Anexo B. Aplicación de instrumento a estudiantes del nivel en el manejo de prácticas didácticas	94
Anexo C. Aplicación de instrumento a docentes del área en el manejo de prácticas didácticas.	95
Anexo D. Indagar sobre conceptos, autores y conocimiento de triángulos (Parte I)	96
Anexo E. Indagar sobre conceptos, autores y conocimiento de triángulos (Parte II) ...	97
Anexo F. Construcción de líneas, rectas y semirrectas, segmentos y puntos medios a partir de la noción de punto.....	98
Anexo G. Construcción, medición y clasificación de ángulos.....	99
Anexo H. Construcción y medición de componentes de un triángulo (Parte I).....	100
Anexo I. Construcción y medición de componentes de un triángulo (Parte I)	101
Anexo J. Propiedades fundamentales de un triángulo (Parte II)	102
Anexo K. Semejanza en triángulos, congruencia en triángulos y clasificación de triángulos.....	103
Anexo L. Teorema de Pitágoras y razones trigonométricas.....	104
Anexo M. Teorema del Seno y Coseno.....	105
Anexo N. Autoevaluación del estudiante	106
Anexo O. Cronograma.....	107

RESUMEN

Se realizó una investigación cualitativa de acción-participación, dicha propuesta se inscribe dentro del enfoque metodológico mixto con predominancia cualitativa, en donde se identificó una problemática relevante en los estudiantes de la institución Educativa Los Samanes. Para tal fin, se inició con una fase de observación en el aula apoyadas de encuestas realizadas tanto a docentes como estudiantes, las cuales al momento de realizar la lectura y registro de los datos obtenidos en ellas se concluyó que el problema más relevante es la ausencia de actividades didácticas que potencien la orientación del aprendizaje en la resolución de triángulos.

La propuesta didáctica para potenciar la orientación del aprendizaje en la resolución de triángulos se organiza teniendo en cuenta los estándares de calidad establecidos por el Ministerio de educación Nacional en el área de Matemáticas en la asignatura de trigonometría del grado décimo con el fin de fundamentar su plan de estudios.

Este planteamiento se crea con el ánimo de satisfacer la necesidad de un aprendizaje dinámico y consciente de los jóvenes que no solo encuentran su aplicación en los ejercicios del aula, sino que también crecen y se desarrollan cuando ejercen su propia intuición y creatividad en el desarrollo de las matemáticas de forma sencilla, de tal manera que lo vean como una actividad agradable y no por cumplir con el pensum académico, proporcionando así un desarrollo integral resolviendo el conflicto del aprendizaje por obligación llevándolos al aprendizaje por gusto y necesidad con el fin de crear expectativas que satisfarán al final.

Palabras Clave: Didáctica matemática, resolución de triángulos, aprendizaje

ABSTRACT

A qualitative research action-participation, this proposal is part of the mixed methodological approach with qualitative predominance, was carried out which a relevant problem was identified in the students of the educational Institution Los Samanes. To carry out, we started with a phase of observation in the classroom supported by surveys conducted to teachers and students, which at the time of reading and recording of the data obtained from them we concluded that the most relevant problem is the absence of didactic activities that enhance the orientation of learning in the resolution of triangles.

The didactic proposal to enhance the orientation of learning in the resolution of triangles is organized taking into account the quality standards established by the Ministry of National Education in Mathematics area in the subject of trigonometry of tenth grade in order to base its plan of studies.

This approach is created with the aim of satisfying the need of a dynamic and conscious learning of young people who not only find their application in classroom exercises, but also they grow and develop when they do their own intuition and creativity in the development of The mathematics in a simple way, in such a way that they see it as a pleasant activity and not to comply with academic requirement, thus providing an integral development resolving the conflict of learning by obligation leading them to learning by likes and needs in order to create expectations which they will satisfy at the end.

Keywords: Mathematical teaching, triangle resolution, learning

INTRODUCCIÓN

En la actualidad un sin número de propuestas, trabajos y proyectos institucionales han venido permeando a la comunidad educativa, se hallan presentes en la mayoría de los ámbitos formativos, intentan responder a la necesidades de orientar integralmente al educando y abarcar todas las ciencias del conocimiento.

Por lo tanto, es tarea de los docentes llevar con rigor la responsabilidad del quehacer educativo prepararse, vincularse y apropiarse de los conocimientos necesarios para hacer de estas innovaciones un verdadero facilitador y potencializador de la labor formativa.

Lo anterior, supone que tanto maestro como estudiante, debe darse la oportunidad de conocer a fondo la forma, los contenidos, las ventajas y la aplicación que tienen los diferentes proyectos transversales, cátedras educativas y demás propuestas que a nivel nacional son referidas para aplicar dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, en el caso concreto de las matemáticas, esto con miras a sacar de ellas el aprovechamiento máximo para el cual fueron diseñadas y/o propuestas.

Aun así, conscientes de la repercusión e impacto formativo en la implementación de proyectos, se puede decir que en las instituciones educativas esto se ha traducido como un factor trivial en el desarrollo de las habilidades matemáticas, debido a que los docentes aun manifiestan desinterés y apatía en el momento de utilizarlos y articularlos en la práctica; dado que solo constituyen un apartado dentro de los planes de área y de asignatura, sumado a que al docente le acarrea más responsabilidad en su quehacer.

Por los motivos descritos y sumado a las dificultad de transpolar el lenguaje matemático a situaciones o fenómenos cotidianos, surge la presente investigación con el objetivo de direccionar y aplicar estrategias pedagógicas que respondan a

dicha problemática, vinculando a estudiantes del grado Décimo del colegio LOS SAMANES de Ibagué, Institución Educativa en la cual se pretende aplicar en compañía de docentes.

1. JUSTIFICACIÓN

El interés temático del presente trabajo de investigación surge debido a que a finales del siglo XX, incursiona en la sociedad un paradigma en el campo educativo, el cual busca integrar herramientas que adapten a las nuevas tecnologías e incorporar el concepto de la educación por competencias, labor educativa que se realiza en colegios de básica secundaria en todas las áreas del conocimiento.

En el caso del área de matemáticas, debe analizar dos factores primordiales para entablar un proceso de enseñanza aprendizaje asertivo, como lo es el conocimiento del entorno y el tipo de estudiante con el que se interactúa para responder a sus necesidades y demandas, ya sea de tipo técnico, pedagógico, estructural, y así incentivar su proceso. De ahí que, al identificar las cualidades de los estudiantes, visualizamos los mecanismos adecuados para orientar la implementación satisfactoria de los objetivos propuestos, desde el inicio de nuestro quehacer pedagógico, asumiendo estrategias necesarias para llegar a tal fin.

Por esta razón, se potencia el aprendizaje de las matemáticas, se priorizan los estándares de calidad establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, con el fin de hacer asequible el conocimiento en compañía de nuevas herramientas pedagógicas, experiencias significativas que transforman el quehacer del estudiante, y sobre todo ofrece nuevas expectativas al campo de la educación.

Del mismo modo, la importancia social de la presente investigación se encuentra en la búsqueda de porqué el desarrollo del pensamiento lógico y la preparación para la ciencia y la tecnología no son tareas exclusivas de las matemáticas sino de todas las áreas de la Educación Básica y Media; así como, el reconocimiento de tres factores adicionales como: la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos; el valor social de la formación matemática en las diferentes áreas del

conocimiento; y por último el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos.

El impacto que se busca con la aplicación de dicha propuesta de investigación, es una resignificación en las dinámicas de la enseñanza en el pensamiento matemático, para ampliar las perspectivas metodológicas, a la vez que se contextualizan otras voces como potentes precursores del discurso actual sobre las competencias, en las que se pueden mencionar la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, (2008) Novak y Gowin, (1996) la de la enseñanza para la comprensión de Perkins, (2009) Gardner, (1999) Wiske, (1999) entre otros.

Desde estos autores, la noción de competencia es concebida, como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y consentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Evidentemente esta concepción abarca e integra diferentes esferas del ser y el contexto, sobresaliendo frente a la más usual y restringida que describe la competencia como un saber hacer en contexto, en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase.

Por ello, las competencias matemáticas no se desarrollan por generación ni conocimiento innato, al contrario requieren ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema, significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia y procesos de pensamiento cada vez más complejos y elaborados.

Por otro lado y no menos importante, la propuesta de investigación busca beneficiar no solo a los estudiantes, sino también al colectivo educativo de la institución, al intentar incentivar en ellos el ejercicio para proponer, diseñar y efectuar acciones de investigación sobre situaciones o casos propios del diario vivir académico, con miras a fomentar su carácter crítico y su rol como agentes generadores de experiencias y cambios significativos dentro del quehacer educativo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El colegio Los Samanes, es una institución de carácter privada, está ubicada en la zona urbana del municipio de Ibagué Tolima; cuenta con 400 estudiantes matriculados y distribuidos en los grados de primero a once; 29 docentes nombrados en planta docente y 2 coordinadores, se maneja el modelo pedagógico constructivista con enfoque de pedagogía activa.

En dicho colegio, como en la mayoría de las instituciones, los proyectos pedagógicos obligatorios según la ley 115 de 1994, han sido vistos y trabajados desde áreas afines a cada uno de ellos, pero no han sido llevados al aula desde todas las áreas del conocimiento y en ocasiones ni a la realidad.

En este sentido, la presente propuesta de investigación acción participativa IAP intenta aclarar las posibles interconexiones entre el aprendizaje de las matemáticas, las habilidades comunicativas, la aplicación del método científico en los procesos deductivos e hipotéticos de un objeto de conocimiento y la incorporación de nuevas tecnologías, por lo cual, se pueden trabajar desde diferentes áreas del conocimiento.

Es así que la enseñanza de las matemáticas debe situarse principalmente como una actividad humana, en la cual se utilizan distintos recursos lingüísticos, simbólicos y expresivos para plantear y solucionar problemas. Además, en la búsqueda de soluciones y respuestas a estos problemas surgen progresivamente técnicas, reglas y sus respectivas justificaciones, las cuales son socialmente compartidas.

Así que, propiamente, el proyecto Actividades didácticas que potencian la enseñanza de las matemáticas en la orientación del aprendizaje de la resolución de triángulos en grado décimo vincula todas las áreas básicas y obligatorias, en tanto que, los procesos generales que se contemplan en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar y formular; comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Vistas

en todas las áreas curriculares pueden considerarse procesos semejantes, a pesar de que en cada una de ellas, existan peculiaridades y obstáculos diferentes que dependen de la naturaleza de los saberes propios de la respectiva disciplina.

Por otro lado y según una revisión del PEI y el Plan del Área de matemáticas, los cinco procesos generales que se contemplan en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y observaciones realizadas, se pueden establecer las siguientes situaciones:

- En cuanto a la formulación, tratamiento y resolución de problemas, suscitados por una situación problema los estudiantes no muestran una actitud mental perseverante e inquisitiva, que despliegue estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones u originar otros problemas, se limitan a obedecer instrucciones.
- En lo referido a la modelación como referencia para lo que se trata de comprender; los estudiantes del grado décimo no manejan una imagen analógica que permita volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo.
- Así mismo, en la comunicación, los aprendientes presentan serias deficiencias en el dominio de los lenguajes propios de las matemáticas que les impide la discusión explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo.
- También, el desarrollo del razonamiento lógico se muestra afectado debido a los modelos y materiales físicos y manipulativos que poco le han aportado para la comprensión de las matemáticas convertidas en simplemente memorización de reglas y algoritmos, sin sentido, sin lógica, impidiendo la capacidad de pensar y divertirse.

- Finalmente, en la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, no es menos problemática la situación ya que los alumnos no sienten el gusto o necesidad de inventar otros procedimientos para obtener resultados en casos particulares.
- La institución no cuenta con el material y/o herramientas pedagógicas ni didácticas necesarias para abordar desde el aula la problemática del manejo consciente de las matemáticas.
- Los estudiantes no son formados para la racionalización ni disfrute en el aprendizaje de las matemáticas, situación que perjudica directamente a toda la comunidad escolar y a la formación integral del individuo.

De este modo, se pretende sesgar de alguna manera el desvío que ha tenido la aplicabilidad de proyectos y por ende el papel del estudiantado en su formación integral, al estar este inmerso en una realidad donde puede percibir de manera directa la pertinencia de su proceso académico en su cotidianidad, proponer cambios y generar acciones que propendan por su bienestar.

2.1 PREGUNTA PROBLEMATIZADOR

- ¿Qué estrategias didácticas potencian la enseñanza de las matemáticas en la orientación del aprendizaje de la resolución de triángulos en grado décimo del Colegio los Samanes de la ciudad de Ibagué?

2.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuáles metodologías y estrategias son factibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de triángulos para estudiantes de grado décimo?

- ¿Qué fundamentos teóricos sustentan la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en particular las aplicadas en la resolución de triángulos?
- ¿Cuáles son los factores que inciden en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de triángulos?
- ¿Cuáles serán los elementos más importantes que debe contener una estrategia didáctica a partir la resolución de triángulos para contribuir en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de décimo del colegio Los samanes de la ciudad de Ibagué?

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo General. Diseñar una Estrategia Didáctica para Potenciar la enseñanza de las matemáticas en la orientación del aprendizaje de la resolución de triángulos en grado décimo del Colegio los Samanes de la ciudad de Ibagué.

2.3.2 Objetivo Específicos. Conocer las metodologías y estrategias que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de triángulos para estudiantes de grado décimo.

- Analizar los fundamentos teóricos que sustentan la enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas, en particular las aplicadas en la resolución de triángulos y los factores que inciden en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de triángulos.
- Desarrollar las recomendaciones metodológicas que contribuyen al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de triángulos.

- Diseñar una estrategia didáctica a partir la resolución de triángulos para contribuir en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de décimo del colegio Los Samanes de la ciudad de Ibagué.

2.4 HIPÓTESIS

El enfoque cualitativo no siempre genera hipótesis y al hacerlo casi siempre su objetivo esencial no es probarlas; partiendo de esta premisa, la propuesta de investigación plantea hipótesis no con el objetivo primordial de probarlas sino para entablar la relación existente entre las categorías, generando así una guía de referencia en la ejecución de la investigación.

De esta manera para este estudio la hipótesis es de tipo de diferencia de los grupos, donde surgen interrogantes sobre la forma de ejecución e interacción entre docente, estudiante y conocimiento, intentando crear nuevos instrumentos para evaluar aspectos del aprendizaje y pensamiento matemático que sean significativos.

Un criterio de calidad en la investigación educativa es la validez, ésta se refiere al modo en que justificamos las interpretaciones que hacemos de la indagación y a su vez se establecen los de pertinencia, validez, objetividad, originalidad, rigor y precisión, capacidad para predecir, reproductibilidad y relación con las matemáticas y su enseñanza, que se concretan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Criterios de validación hipótesis

Criterio	Explicitación
Pertinencia	¿Para qué o para quién es importante la investigación? ¿Qué se va a mejorar? ¿Qué utilidad va a tener?
Validez	¿Cómo se justifica la interpretación que se hace de la investigación? ¿Qué consecuencias se derivan?
Objetividad	¿Hasta qué punto es posible refutar las conclusiones y argumentos utilizados?
Originalidad	¿Hasta qué punto la investigación muestra ideas conocidas en una

Criterio	Explicitación
	nueva perspectiva?
Rigor y precisión	¿Qué precisión tienen las observaciones realizadas? ¿Con que exigencias se han llevado a cabo? ¿Qué precisión tienen los criterios para interpretar las informaciones obtenidas?
Predictibilidad	¿Qué explicación se deriva del estudio? ¿Qué comprensión proporciona? ¿Hasta qué punto se anticipan las actuaciones de alumnos y profesores?
Replicabilidad	¿Están claramente descritos los procedimientos utilizados? ¿Sería posible para otro investigador replicar el estudio? ¿Es pública la totalidad de la información?
Conexiones	¿De qué modo está relacionado el estudio con la matemática y con la educación?

Fuente: El autor

Declaración de la hipótesis. Al diseñar una estrategia didáctica fundamentada en la resolución de triángulos, se contribuirá la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de décimo grado del colegio Los samanes de la ciudad de Ibagué.

2.5 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación resulta viable ya que la comunidad educativa inmersa en el desarrollo de la misma ha vivido, evidenciado y manifestado la problemática de la enseñanza de las matemáticas que dentro de esta se presenta, lo mismo que la intensión y disposición de ofrecer una educación básica masiva con equidad y calidad. Los recursos humanos, económicos y de otra índole que se requieren no son de difícil asequibilidad, sin embargo, siguiendo el enfoque de la investigación, contar con los recursos humanos es uno de los retos que representa dicho enfoque, debido a la necesidad de fomentar la identificación y apropiación de la investigación en la comunidad participante y lograr mantenerla interesada en este hasta las etapas finales.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO DE REFERENCIA

La incursión de las nuevas herramientas pedagógicas en el contexto educativo en matemáticas, genera una transformación socio-cultural concerniente a la praxis pedagógica y didáctica actual, así mismo la formación en matemáticas ha venido siendo un tema de importancia dentro de la educación y formación de los estudiantes, buscando de este modo generar mecanismos de enseñanza enfocados en el aprendizaje significativo, de tal manera que se influya mucho más en las transformaciones de las prácticas pedagógicas centradas en modelos transmisionistas y fijar objetivos en modelos y prácticas didácticas que apuntan hacia el mejoramiento de los aprendizajes en matemáticas.

Dicha pretensión se ha ido incluyendo en el currículo de manera transversal, promoviendo desde distintas áreas su construcción y práctica, por ello en los siguientes apartados sobre tesis, foros y artículos se exponen algunos casos estudiados.

En la investigación realizada por los profesores Godino y Ruiz, (2002) de la facultad de educación en la Universidad de Granada sobre “Geometría y su Didáctica Para Maestros”, se propone:

- En primer lugar observar la contextualización profesional de los problemas sobre figuras geométricas en primaria y las relaciones que existen en la formación en esta línea de las matemáticas y a partir de estos analizar los obstáculos didácticos que se presentan en el aula.
- En segundo lugar, presentar una propuesta didáctica alternativa para alumnos de primaria, enfocadas en el análisis de la naturaleza de los objetos geométricos, dado que esta se ocupa de una clase especial de elementos que designamos con

palabras como: punto, recta, plano, triángulo, polígono, poliedro, etc. Estos términos y expresiones designan “figuras geométricas” (p. 1), las cuales son consideradas como abstracciones desde la teoría elemental en la construcción de la geometría.

La publicación de este libro, básicamente es una guía orientada al docente con actividades secuenciales de geometría, iniciando con procesos de asimilación en conceptos básicos que conllevan a la conformación de figuras geométricas, de igual modo inicia un proceso en los conocimientos didácticos y las orientaciones curriculares que establece el desarrollo cognitivo y progresión en el aprendizaje. Por consiguiente evaluá en el estudiante la capacidad de recrear física y mentalmente transformaciones geométricas desde la simetría y semejanza de figuras, logrando así una orientación espacial en sistemas de referencia.

Dos años más tarde se expone la monografía “Didáctica de las Matemáticas para Maestros” publicada por Batanero, Font y Godino, (2003) y se plantean como objetivo principal:

- Ofrecer una visión general de la educación matemática para generar un espacio de reflexión y estudio desde las matemáticas, en cuanto objeto de enseñanza y aprendizaje, analizar los instrumentos conceptuales y metodológicos de índole general que la Didáctica de las Matemáticas está generando como campo de investigación, de igual forma invita a maestros en formación que adquieran una visión de la enseñanza de las matemáticas que contemple las siguientes características: clases como comunidades matemáticas, y no como una simple colección de individuos, también la verificación lógica y matemática de los resultados, frente a la visión del profesor como única fuente de respuestas correctas, además el razonamiento matemático, más que los procedimientos de simple memorización, al mismo tiempo la formulación de conjeturas, la invención y la resolución de problemas, descartando el énfasis en la búsqueda mecánica de respuestas.

- Esta temática se desarrolla entorno a los seis principios de la enseñanza de las matemáticas: Equidad, Currículo, Enseñanza, Aprendizaje, Evaluación y Tecnología, que amplían la reflexión y el análisis de los conocimientos propuestos en cada tema.
- A manera de conclusión, los autores expresan realizan el siguiente aporte: para cumplir con el objetivo, es necesario desarrollar las actividades solicitadas para cada momento, revisar en el entorno de conocimiento los documentos dados como parte de la conceptualización de los temas y subirlas al entorno de evaluación con el fin de ser retroalimentadas y valoradas. Los participantes interactúan en las dinámicas de trabajo colaborativo e individualmente de acuerdo al momento para discutir con los compañeros sus aportes y a su vez ir visualizando los resultados en compañía de un análisis.
- A manera de conclusión, los autores expresan que para cumplir objetivos didácticos claros: es necesario desarrollar las actividades solicitadas para cada momento, revisar en el entorno de conocimiento los documentos dados como parte de la conceptualización de los temas y subirlas al entorno de evaluación con el fin de ser retroalimentadas y valoradas. Los participantes interactúan en las dinámicas de trabajo colaborativo e individualmente de acuerdo al momento para discutir con los compañeros sus aportes y a su vez ir visualizando los resultados en compañía de un análisis.
- Es interesante comparar Geometría y Didáctica para Maestros con Didáctica de las Matemáticas para Maestros desde el enfoque didáctico y argumentativo, que desarrolla en la aplicación de actividades un plan estructurado visualizando el posible accionar del educando en cada una de ellas, a su vez presenta sugerencias de ejecución que puede aplicar el docente en los temas programados, de igual forma presenta dos o más actividades dirigidas al mismo tema con el fin de ser utilizadas en su totalidad de ser necesario.

- Por último, se evidencia un alto contenido dirigido hacia el estudiante con sus respectivas actividades, ejecución de las mismas y sobre todo la posible estrategia a utilizar por parte del docente, dicho de otra forma, estas monografías interactúan como un soporte para el educador que quiere aprender en la praxis con sus estudiantes. Por dichas razones la conexión de las ideas, sus aplicaciones y la visión de las matemáticas como un cuerpo aislado de conceptos y procedimientos debe llevarnos, coherentemente, a reconocer también una complejidad para el logro de la competencia y comprensión matemática.

Otra mirada teórica, la ofrece una tesis titulada: Propuesta Curricular para Potenciar las Competencias Matemáticas y Ciudadanas trabajo publicado en la Universidad del Tolima, de los especialistas en educación Henao y Oyola, (2015) cuyo objetivo principal enuncia:

- Diseñar y proponer una unidad didáctica para desarrollar competencias matemáticas y ciudadanas mediante la resolución de problemas para mejorar el desempeño de los estudiantes del grado décimo en la jornada tarde de la Institución Educativa Técnica Nicolás Ramírez, sede principal Ortega, Tolima y presentó los objetivos específicos: Identificar los factores curriculares que intervienen en el bajo desempeño de los estudiantes de grado 10° en el área de matemáticas y diseñar una unidad didáctica que proponga estrategias y recursos adecuados para potenciar las competencias matemáticas y ciudadanas mediante la resolución de problemas.

En vista de esto se empleó una metodología que lo ubica en el campo de la investigación cualitativa, con un enfoque etnográfico, ya que busca comprender la perspectiva de los docentes y administrativos acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, expectativas, opiniones y significados, es decir la forma en que los individuos perciben su realidad.

Una vez terminada la investigación, los autores llegaron a las siguientes conclusiones: primero, la terminación del trabajo de investigación está dado en términos de procesos, productos e impactos que pretenden generar la revisión y ajustes del plan de estudios de matemáticas en la I. E. T. Nicolás Ramírez, a continuación, la revisión y ajustes del modelo pedagógico institucional y su estrategia didáctica, y finalmente la construcción y uso de un sistema de significación que sea del dominio de toda la comunidad educativa, alrededor de los conceptos de competencia, competencia matemática, competencias ciudadanas y solución de problemas.

Al realizar un análisis de las conclusiones y recomendaciones se puede apreciar que los autores pretenden reconocer el tipo de dificultades a las que se pueden enfrentar sus estudiantes a la hora de realizar el estudio de cada uno de los objetos matemáticos, y de esta manera reconocer diversas estrategias que permitan un apoyo eficaz y aportes significativos en la superación de las debilidades, con el propósito de enriquecer los significados del objeto matemático y diseñar actividades significativas para el estudiante que involucren preferiblemente los contextos socioeconómicos propios de la región.

Por otra parte, en la tesis la secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza Buitrago, Torres y Hernandez, (2009) quienes exponen como objetivo general:

- Describir las interrelaciones entre docentes y contenidos de enseñanza que se propician al desarrollar una secuencia didáctica para la enseñanza de la escritura, en el marco de un proyecto de aula, y a su vez cuenta con tres objetivos específicos: el primero, diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza de la escritura, en el marco de un proyecto de aula, que favorezca la integración del conocimiento disciplinar con los contenidos curriculares y los intereses del estudiante, el segundo, identificar el tipo de relaciones mutuas que emergen entre el docente y objeto enseñanza al implementar una secuencia didáctica para la enseñanza de la escritura en un proyecto de aula y el tercero, comprender los

factores que inciden en la selección, organización y despliegue de los contenidos en el proyecto de aula y en la secuencia didáctica.

- La metodología de la investigación se sustenta en un enfoque cualitativo, ya que se motiva por búsquedas y no pretensiones de comprobar verdades, tampoco le asiste la certidumbre sino la inquietud y el interés de construir una significación acerca de la realidad.
- Finalizado el estudio, los autores concluyen: el principio de integración que orienta el desarrollo de los proyectos de aula observado desde las decisiones de orden didáctico del docente, ofrece un escenario amplio para comprender y superar la ambivalencia teórico-práctica respecto al fenómeno de integración en los diseños didácticos tratados en este trabajo desde el principio, manteniendo un tratamiento adecuado de los contenidos en el aula y solventando los desbalances dados entre los contenidos a tratar (Preponderancia de los contenidos y acciones del proyecto sobre los contenidos curriculares, inserción forzada de todos los contenidos curriculares propios de un periodo y grado escolar al desarrollo de contenidos del proyecto y criterios ambiguos).
- El fenómeno de la integración de contenidos observado en la intervención permite señalar la presencia de distintos niveles de integración, sean estos superficiales o profundos dependiendo de la posibilidad de abordar la integración de un contenido curricular y los contenidos del proyecto desde los rasgos conceptual y procedimental propios de cada uno.
- La investigación realizada permite establecer interrelaciones en el marco escolar para promover contextos con variedad de contenidos matemáticos y diversificación de los objetivos de aprendizaje de los alumnos implicados. Además, en el estudio se concluye que en la práctica educativa gestionada desde una perspectiva de integración de contenidos entre todos los participantes, favorece la construcción de distintos tipos de conocimientos matemáticos.

Además, en el foro: Ciudadanos Matemáticamente Competentes- Foro Educativo Nacional del Ministerio de Educación Nacional, (2014) de Colombia Viceministerios de Educación Preescolar, Básica, Media y Superior Asociación Colombiana de Matemática Educativa Asocolme, cuyo objetivo general es:

- Aportar a la política pública de mejoramiento de la calidad de la educación en el área de las matemáticas, para formar ciudadanos matemáticamente competentes, a partir del análisis de aspectos como los ambientes de aprendizaje, la evaluación, la formación de docentes y estudiantes, y sus objetivos específicos: dialogar e intercambiar saberes y experiencias sobre las características de los ambientes de aprendizaje que favorecen la adopción de la perspectiva del aprendizaje de las matemáticas para la formación de ciudadanos matemáticamente competentes; Discutir los enfoques de la evaluación del aprendizaje, para la consolidación de prácticas docentes que permitan la formación de los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas; identificar necesidades en la formación de docentes, estudiantes, padres de familia e instituciones educativas, adecuadas para consolidar un sistema de prácticas que permitan la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en pro del desarrollo de competencias matemáticas; identificar dificultades en la interpretación, implementación y estructura de los Estándares Básicos de Competencias para ajustar los documentos a las necesidades curriculares de la nación.
- Con el fin de cumplir estos objetivos empleo la metodología de distribuir funciones a cada Secretaría de Educación Certificada en la organización del mismo y generar debates a partir de alianzas entre organizaciones de diferentes sectores, así como promover la realización de los Foros Territoriales con cada uno de los miembros que hacen parte en la formación matemática, entre ellos: estudiantes, docentes y directivos, centros de educación superior y técnica, padres de familia...
- Entre las conclusiones y retos en educación preescolar, básica y media, López Castro señaló el reconocimiento de la primera infancia como período vital en la

formación del ser humano, la transformación del enfoque educativo, el papel de la familia y la comunidad en la formación de los niños y niñas durante sus primeros años, la transformación desde la etnoeducación, el acercamiento entre la universidad, la escuela y la política educativa para la formación integral y el acceso y dominio en el Uso de los Medios y las Tecnologías de Información y Comunicación (MTIC).

- Por su parte, el viceministro Gabriel Burgos Mantilla, resaltó entre las conclusiones y retos por parte de la educación superior, la formación centrada en el estudiante, el posicionamiento de los actores del sector en este nivel, la articulación, ir más allá de la simple transferencia de conocimiento, la movilización educativa, la investigación y la diversificación de la oferta laboral como los temas más destacados.

Al realizar una lectura global de las memorias del evento se observa que uno de los resultados esperados de estas reflexiones y de los productos del Foro Educativo Nacional 2014 es indiscutiblemente, un avance en la construcción de caminos conjuntos para lograr la meta de formar ciudadanos competentes en habilidades matemáticas; en segundo lugar, abrir espacios de reflexión en torno a la importancia de la Convivencia Escolar cuyo objetivo lo establece el Ministerio de Educación Nacional.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

El presente proyecto corresponde a una práctica pedagógica investigativa de carácter cualitativa exploratoria, que parte de una realidad concreta identificada en la dificultad de asimilar contenidos temáticos de la geometría, específicamente aquellos que intervienen en la resolución de triángulos, en aras de encontrar una solución a la problemática anteriormente mencionada se aplicó el método de investigación-acción, como una estrategia para construir teorías o actividades que sean efectivas en el momento de guiar la producción científica y la transformación del aprendizaje.

Estas teorías ayudan a renovar las prácticas pedagógicas en el contexto de trabajo participativo, para ello es necesario observar y describir patrones de comportamiento tal y como suceden en ambientes naturales, y suministrar material acerca de estudios que proporcionen un adecuado desarrollo del conocimiento.

A continuación se presentan una selección de conceptos básicos que se creen indispensables para el desarrollo de la propuesta, se ha optado por los conceptos más significativos y comunes que se manejarán dentro del ámbito de la propuesta investigativa:

- Evidentemente el Aprendizaje es el resultado de los intentos realizados por el hombre para enfrentar y satisfacer sus necesidades fundamentales con base de la interacción de la sociedad donde tiene como fin el fomento y conservación de valores, la construcción significativa del conocimiento al desarrollar competencias básicas donde la investigación, la creatividad y la participación del pensamiento permite un desarrollo integral.
- Al mismo tiempo el Contexto es un término que se refiere a todo aquello que rodea, ya sea física o simbólicamente o a un acontecimiento. En el campo de la educación indica las características poblacionales en donde se desarrolla el educando.
- Por otro lado, el desarrollo Cognitivo es una teoría sobre la naturaleza y el desarrollo de la inteligencia humana. Fue desarrollada por primera vez por el psicólogo suizo Piaget, (1896-1980). Piaget creía que la infancia del individuo juega un papel vital y activo con el crecimiento de la inteligencia, y que el niño aprende a través de hacer y explorar activamente. La teoría del desarrollo intelectual se centra en la percepción, la adaptación y la manipulación del entorno que le rodea. Es conocida principalmente como una teoría de las etapas de desarrollo, pero, de hecho, se trata de la naturaleza del conocimiento en sí y cómo los seres humanos llegan gradualmente a adquirirlo, construirlo y utilizarlo.

- De igual forma se define las actividades lúdicas como una dimensión del desarrollo de los individuos, siendo parte constitutiva del ser humano. El concepto de lúdica es tan amplio como complejo, pues se refiere a la necesidad del ser humano, de comunicarse, de sentir, expresarse y producir en los seres humanos una serie de emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que nos llevan a gozar, reír, gritar e inclusive llorar en una verdadera fuente generadora de emociones, que proyectadas en las actividades de matemáticas, propician un aprendizaje agradable con descubrimiento del saber y la participación-acción de estudiantes y docentes con el entorno.
- Por otra parte el desarrollo de estrategias metodológicas, si bien es cierto que el “método científico” sugiere camino, sistematicidad, orden, rutinas operacionales y formas de procedimiento, para no generar confusiones, es importante distinguirlo de lo que son las “estrategias metodológicas”. Por ello, hay que indicar que aquí la unión de términos se refiere a la acción encaminada hacia un objetivo utilizando distintos métodos o procedimientos.
- Dentro de este marco ha de considerarse la Estrategia didáctica como el conjunto de situaciones, actividades y experiencias a partir del cual el docente traza el recorrido pedagógico que necesariamente deberán transitar sus estudiantes junto con él para construir y reconstruir el propio conocimiento, ajustándolo a demandas socioculturales del contexto.
- Por consiguiente la Competencia es saber hacer en el contexto de la naturaleza del conocimiento, por otra parte, hace referencia al nivel en el cual los estudiantes alcanzan una determinada meta o estándar. Ser competente es más que poseer un conocimiento, es saber utilizarlo de manera adecuada y flexible en determinadas y nuevas situaciones.

Ahora bien, si enmarcamos los conceptos de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemáticas y los estructuramos con el objetivo claro de establecer procesos que

amenicen la enseñanza, fácilmente podemos interactuar con el medio escolar y académico del cual hemos estado distanciados por la falsa creencia de identificar esta área para un grupo muy reducido de estudiantes, por considerar que son carentes de habilidades cognitivas, sin embargo, la formación del alumno puede ocurrir cuando el enfoque didáctico se apropie de forma directa con el currículo y a su vez en las prácticas de aula.

3.3 MARCO TEÓRICO

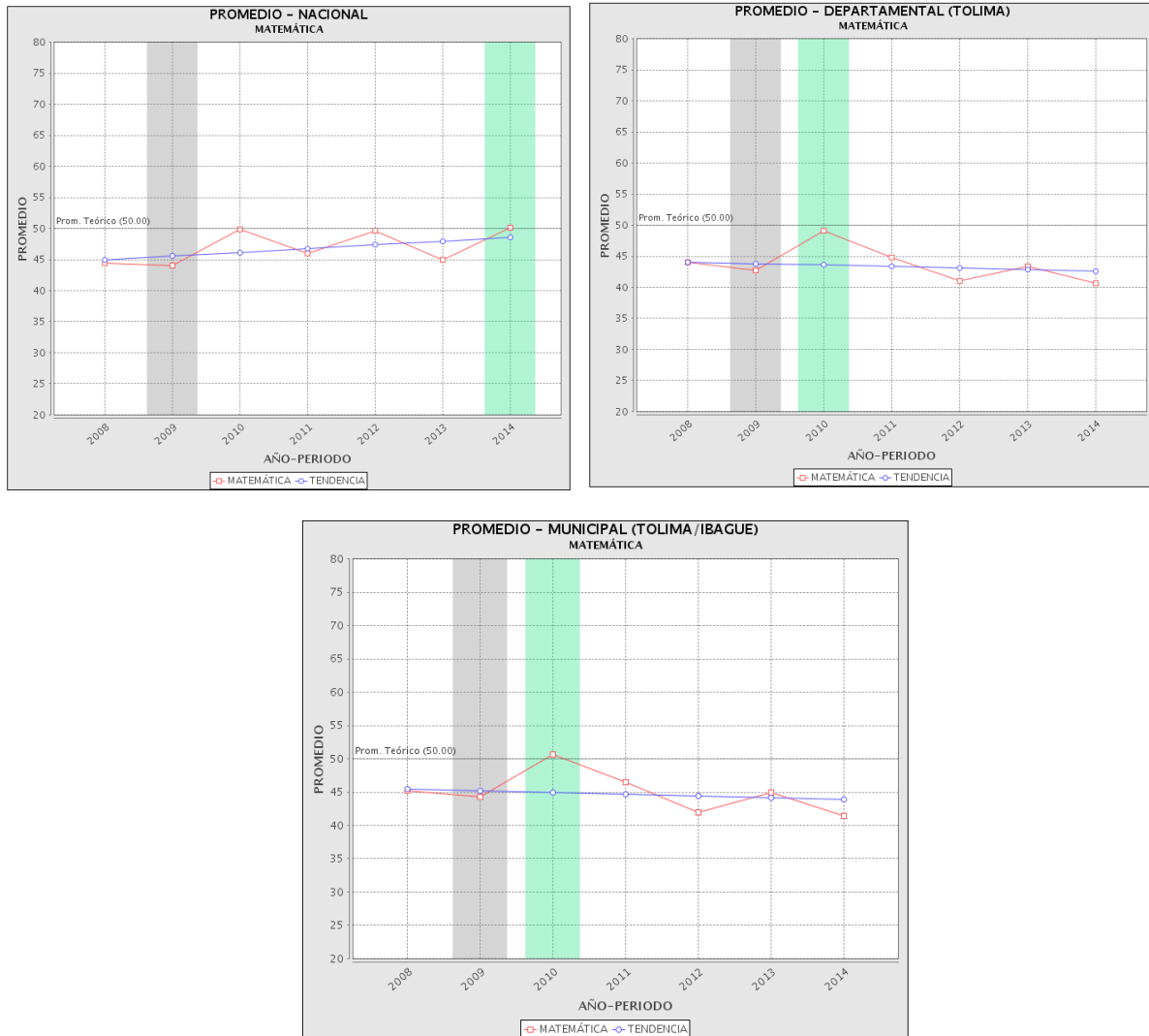
En Colombia, el currículo de matemáticas en los niveles de básica primaria, secundaria y educación media requiere apropiación urgente por parte de los docentes, teniendo en cuenta los últimos resultados de las pruebas PISA y las pruebas SABER ICFES, donde se observa un notorio e inquietante descenso en las competencias básicas, sin mencionar las competencias específicas, para nuestro caso evaluamos el resultado histórico de los últimos siete años en el área de matemáticas.

En la figura 1, se encuentra representado el promedio nacional, departamental, municipal desde el año 2008 a 2014 en colegios oficiales y privados en el área de matemáticas, estos datos publicados por el ICFES son liberados al público para estudios y comparaciones entre instituciones. En el momento de indagar las respectivas gráficas, es fácil apreciar líneas de tendencia que reflejan comportamientos de la siguiente forma:

- Para la nación se visualiza una proyección de incremento de aproximadamente 4 puntos en los años comparados,
- Sin embargo al observar las tendencias en el departamento y municipio vemos descensos de 1 y 2 puntos respectivamente,

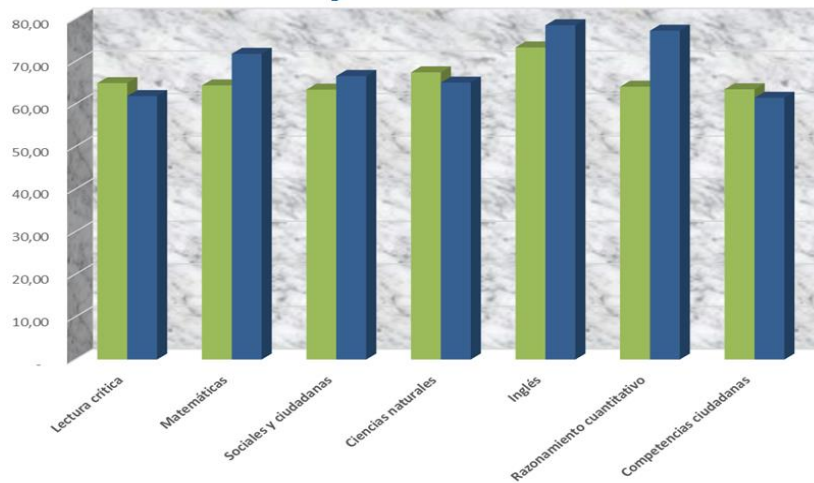
- Caso contrario al de la institución donde se incrementa alrededor de seis puntos, sin embargo en la última grafica se sólo se anexan los promedios de los años 2013 y 2014 por ser sus primeras promociones.

Figura 1. Resultados históricos por promedio en el área de matemáticas según Nación-Departamento-Ciudad-Colegio Los Samanes



Fuente: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, (2008-2014)

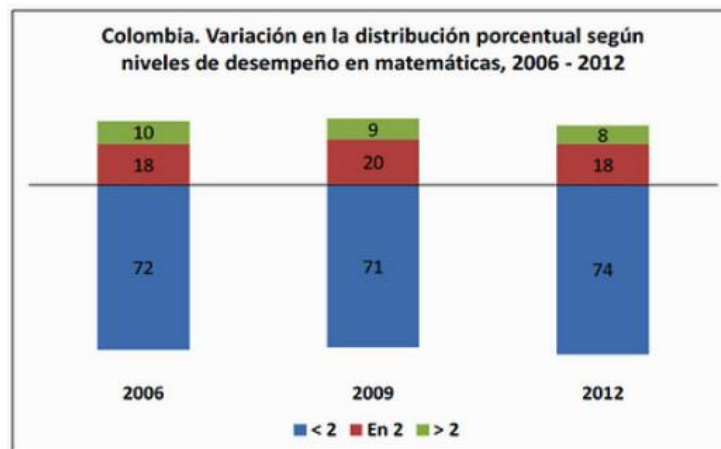
Figura 2. Comparativo promedio año 2014 y 2015 colegio los samanes



Fuente: El autor

Así mismo, la evaluación internacional PISA presenta su informe, en el cual el Ministerio de Educación Nacional por intermedio del ICFES, analiza y somete a comparación sus últimos tres exámenes y arroja una confrontación de resultados en el área de matemáticas, donde se evidencia que más del 70% de los estudiantes se encuentra por debajo del promedio internacional, un 20% aproximadamente alcanza un desempeño básico y escasamente un 9% en promedio satisface la necesidad en competencia de la prueba, como se representa en el siguiente diagrama.

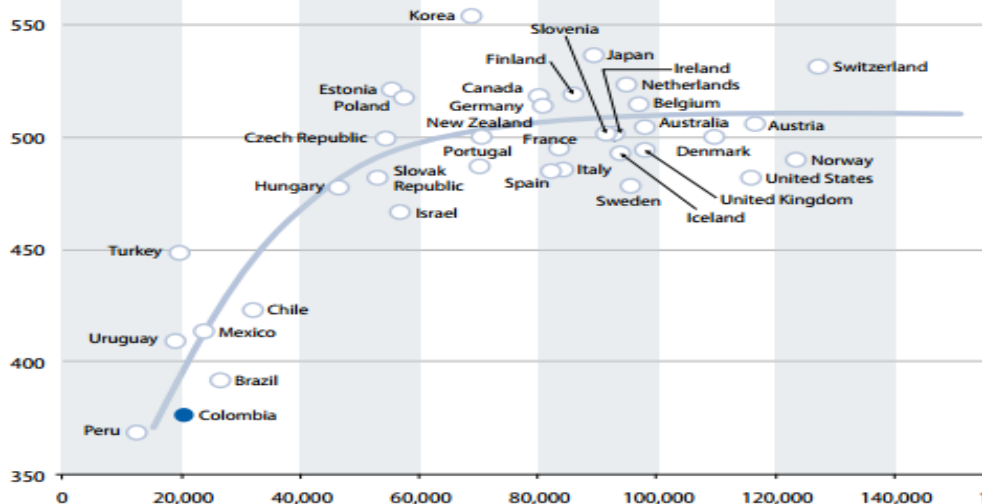
Figura 3. Resultados pruebas PISA según desempeño área de matemáticas



Fuente: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, (2006-2012)

De igual forma presenta una curva de posición a nivel internacional, en el cual el país no se encuentra cerca de estar bien ubicado, motivo por el cual el estado en términos de calidad educativa enciende sus alarmas.

Figura 4. Comparación resultados en pruebas PISA 2012 en matemáticas



Fuente: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, (2012)

Al comparar el análisis de resultados y las tendencias reflejadas en pruebas SABER y PISA, fácilmente podemos visionar un futuro nada alentador en promedios del área de matemáticas si no se toman las medidas pertinentes en el fortalecimiento de la misma. De forma similar lo expone el ICFES en su reporte oficial, “Sigue preocupando los resultados de Colombia, en especial los de matemáticas, área en la que el país muestra la mayor gran brecha con relación al promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)” (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 2013, p. 3).

Esto nos lleva a identificar las competencias evaluadas por la prueba internacional y analizar los posibles problemas o falencias de la educación en esta área del saber, a grandes rasgos nuestros educandos no muestran ser competentes en la resolución de problemas de la vida cotidiana, se les dificulta aplicar las matemáticas para resolver hechos reales, ejemplos de estos casos: fijar el sitio de los invitados en una mesa de forma que algunos coincidan y otros no, analizar la optimización en descuentos para

productos, comprar en un supermercado con promociones y el análisis de préstamos bancarios en relación con sus intereses entre otros.

A este tipo de ejercicios la prueba PISA, los denomina "Resolución creativa de problemas y habilidades de los alumnos para enfrentar situaciones de la vida real" (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 2013), los jóvenes Colombianos "sólo pueden resolver problemas muy simples en situaciones conocidas, utilizando ensayo y error para elegir la mejor alternativa de un grupo de opciones predeterminada", señaló el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2014)

Visualizando la realidad en la que se encuentra el estado Colombiano en calidad de educación y específicamente en el área de matemáticas, se toma la iniciativa de aplicar un proyecto direccionado al aprendizaje de esta área fundamental en el campo de la educación, la propuesta didáctica que sugerimos para el colegio SAMANES de Ibagué, se apoya en la resolución de problemas por medio de actividades didácticas, para potenciar las competencias matemáticas en el aula. Con el ánimo de aportar a la enseñanza - aprendizaje del área, mediante la inclusión de estrategias y herramientas que el docente pueda implementar durante el desarrollo de los temas.

Para tal fin nos apoyamos en la disciplina científica de la didáctica matemática con el fin de apropiar mecanismos, procedimientos y estructuras, referentes matemáticos a través de actividades didácticas.

Así que, la Didáctica Matemática surge cuando las secuencias didácticas son un ejercicio y un posible modelo que se propone al docente interesado en explorar nuevas formas de enseñar las matemáticas, tienen el propósito de ayudar al docente en la planeación y ejecución de varias sesiones de clase, y están desarrolladas desde la perspectiva del aprendizaje basado en la resolución de problemas y la indagación.

Se trata entonces de un material que facilitará al docente que trabaja reflexiva y críticamente, enriquecer sus conocimientos didácticos del contenido matemático, y al estudiante encontrar el sentido y el significado de lo que está aprendiendo, un propósito que involucra tanto los contenidos a enseñar como la didáctica para hacerlo.

La resolución de problemas que están relacionados brinda a los estudiantes la oportunidad de explorar el uso de algunos procedimientos y la necesidad de perfeccionarlos para mejorar su solución y comprensión del concepto matemático que está en juego. En algunas investigaciones sobre la construcción de la multiplicación, por ejemplo, se insiste en que se aborden problemas multiplicativos que pongan en juego la necesidad de la multiplicación como suma abreviada y que se amplíe esta idea a la necesidad de la multiplicación como producto cartesiano, de modo que se logren conocimientos más complejos, que estén por encima de la simple memorización de las tablas de multiplicar. Las ideas desarrolladas de este modo solo se entienden si tienen sentido para el estudiante como producto de su propio pensamiento. Esta visión del aprendizaje sostiene que los estudiantes deben tener experiencias que les permitan dar sentido y significado a los diferentes aspectos del mundo.

Si bien tener experiencias de primera mano es importante, especialmente para los niños más pequeños, todos los estudiantes necesitan desarrollar las habilidades que se usan en los procesos de construcción del saber, que rescatan la indagación como la resolución de problemas tales como preguntar, predecir, observar, interpretar, comunicar y reflexionar.

3.3.1 Características de las Secuencias Didácticas. Si bien es cierto que la didáctica matemática ha evolucionado gracias a la tecnología y las necesidades que ha planteado la sociedad, debemos encontrar la forma y un punto de equilibrio en el enfoque procedimental y conceptual, es así como estas secuencias didácticas de matemáticas colocan las competencias comunicativas como un componente transversal necesario para la construcción y perfeccionamiento de las competencias matemáticas.

Todas estas realidades son posibles si se organizan y si facilitan diálogos en el aula, estimulando el compartir y validar conocimientos para lograr comprensiones.

De esta manera, las secuencias dan a los estudiantes la oportunidad de expresarse en sus propias palabras, de escribir sus propias opiniones, hipótesis y conclusiones, a través de un proceso colaborativo y libre que les aumente la confianza en sí mismos y su autonomía como aprendices. Por lo tanto, la resolución de problemas desde la indagación requiere de habilidades de enseñanza que modifiquen las relaciones de aula para que los estudiantes se conviertan en aprendices más independientes, que desarrollan sus propios conocimientos y comprensiones mientras el docente asume un rol aún más protagónico que el que usualmente ha tenido, pues es ahora el responsable de hacer que los aprendizajes sean inevitables.

Desde esta mirada las secuencias de matemáticas están construidas bajo dos pilares: Una Situación Problema que orienta cada una de las preguntas de la planeación y el contenido matemático que se desarrolla. La situación problema se manifiesta para que no solo los estudiantes se contextualicen con ella, sino para que el docente pueda determinar los conocimientos que cree que usaría y las preguntas que tendrá que contestar. En el desarrollo de cada una de las preguntas, los estudiantes van explorando e incorporando herramientas que les permiten dar una respuesta a la situación problema; respuesta que se comunica y valida.

Igualmente, en el proceso de resolver preguntas se involucran otras situaciones que se relacionan con el contenido matemático a desarrollar y con el contexto de la situación para que los estudiantes, a la vez que adquieren experiencia para tratar problemas, también adquieran la habilidad de aplicar ese saber en otros contextos

3.3.2 Objetivos de las Secuencias Didácticas. Desde la didáctica matemática se plantean objetivos claros, algunos de ellos se enuncian a continuación:

- Establecer fundamentos para el currículo de matemáticas en Educación Secundaria.
- Conocer y analizar los contenidos de las matemáticas escolares desde un punto de vista superior.
- Caracterizar el currículo de matemáticas y fundamentar el conocimiento didáctico de las matemáticas escolares.
- Fundamentar los procesos de aprendizaje, errores y dificultades que se presentan en la enseñanza de las matemáticas.
- Establecer y ejemplificar las competencias a desarrollar en estudiantes de Secundaria mediante las matemáticas.
- Estructurar información, materiales y recursos, así como métodos y criterios de evaluación, relativos a los temas de matemáticas de Secundaria.
- Diseñar unidades didácticas de matemáticas para Educación Secundaria.
- Conectar a los profesores de matemáticas en formación con la comunidad de educadores matemáticos y sus medios de comunicación.

Estos objetivos se interrelacionan entre sí de manera secuencial y del grado de compromiso conjugado con la forma de aplicación dependen los resultados, es así que se plantea una posible estructura de ejecución.

- Visión general,
- Ruta de aprendizaje,
- Descripción de aprendizajes
- Instrumento de evaluación.

En la visión general se ilustra el propósito de la secuencia, el desarrollo tanto de las competencias en el área como de las competencias comunicativas, la descripción de las intencionalidades pedagógicas, el tratamiento del saber que se va complejizando en su avance, los momentos de evaluación y los desempeños esperados para la secuencia.

De la misma forma al definir una ruta de aprendizaje la podemos caracterizar como una tabla que muestra la panorámica de cada una de las preguntas o actividades; como una ruta que ilustra las ideas clave de aprendizaje a desarrollar, los desempeños esperados y una breve descripción de las actividades de aprendizaje. En estas, cada actividad se describe como la puesta en escena en el aula, con las posibles formas de organización de los estudiantes. En este apartado aparecen tanto las preguntas que generan procesos de indagación y sus posibles respuestas como la forma de abordar la situación problema; a la vez que se indican algunos momentos para que el docente recolecte evidencias del aprendizaje, que resultan centrales en un proceso de enseñanza eficaz.

Así mismo, cada una de las actividades está organizada para que el núcleo conceptual tratado se complejice y se verifique su aprendizaje secuencial, con ayuda de los desempeños y de lo que se quiere alcanzar en cada una de ellas.

3.3.3 Metodología de las Secuencias Didácticas. Con carácter general, cada sesión de clase viene precedida por la lectura de un documento de referencia, que sirve para iniciar la presentación y discusión del trabajo en el aula. Cada sesión puede constar de:

- Exposición de conceptos y procedimientos relevantes de cada tema, de una bibliografía básica y de documentos complementarios.
- Presentación de materiales curriculares, incluidos instrumentos de evaluación.
- Presentación de trabajos, de grupo o individuales, sobre una tarea concreta.

- Crítica y debate sobre los temas y materiales presentados.

La presentación y exposición del tema o de las cuestiones a debatir la realizan los profesores, un estudiante o equipo, o bien profesores invitados para temas específicos. Se fomenta el trabajo en grupo, promoviendo el análisis, reflexión crítica y discusión en grupo de los documentos y cuestionarios de trabajo; se promueve la preparación de materiales y redacción conjunta de documentos y programaciones.

Aquellos temas y trabajos elaborados por los alumnos y alumnas se exponen en clase y van seguidos de un debate, dirigido por los profesores. La asistencia a clase y la participación activa son esenciales para esta metodología.

El trabajo bibliográfico y documental es importante en esta asignatura, por ello, además de las horas de clase, es necesario el uso del horario de tutorías para trabajo de consulta y seminario. También se utiliza la comunicación electrónica entre estudiantes y profesores.

Es pertinente estudiar cómo las situaciones que direcciona el docente en el proyecto de aula, dan paso al abordaje riguroso e integrado de los contenidos, apoyándose en una ruta de acciones a seguir denominada secuencia didáctica; ruta enmarcada en las acciones y decisiones que toma el docente, en función de las necesidades e intereses del colectivo de estudiantes y de aquellas que la sociedad tiene sobre el dominio y el conocimiento disciplinar.

Rincón, (2006) dice que es necesaria una vigilancia epistemológica que permita mantener la complejidad de los objetos a enseñar y aprender; que se garantice, por ejemplo, una semejanza fundamental entre las prácticas sociales de las mismas. El tratamiento conceptual complejo debe atender a las características del objeto de enseñanza, sin omitir sus componentes fundamentales que son los que dan el soporte y la estructura requerida para ser considerado como objeto de conocimiento.

3.3.4 Aplicación de las Secuencias Didácticas. En el contexto educativo se han discutido conceptos de currículo que generan un amplio conocimiento, como el planteado por (Stenhouse, 1991). “Un currículo es una propuesta de actuación educativa” (p. 33). En un currículo se concretan una serie de principios ideológicos, pedagógicos, psicopedagógicos que, en su conjunto, muestran la orientación general del sistema educativo. El currículo se sitúa entre la declaración de principios generales y su traducción práctica, entre lo que se prescribe y lo que realmente sucede en el aula.

Los sistemas educativos planean y gestionan la educación matemática de las personas mediante el diseño y puesta en práctica de planes de formación que consideran la variedad de conocimientos y la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina, las necesidades formativas de los ciudadanos y las demandas sociales de conocimiento matemático.

Dado que este trabajo se centrará en la influencia de las actividades didácticas en el aprendizaje significativo del estudiante de secundaria, será necesario plantear algunos parámetros que sirvan de ejes conceptuales sobre los cuales apoyar la lectura interpretativa del proyecto tales como didáctica, pedagogía, constructivismo, aprendizaje significativo entre otros.

Resulta fundamental dar cuenta de la definición que aquí se le atribuye; en primera instancia, la didáctica Matemática que tiene sus inicios en Francia a finales de los años sesenta frente a la necesidad de vincular de forma científica la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, entre sus precursores se encuentra Guy Brusseau quien expone las teorías de situaciones didácticas: “Un marco para pensar y actuar la enseñanza de la Matemática”, proponiendo un modelo desde el cual se piensa la enseñanza como un proceso centrado en la producción de los conocimientos matemáticos en el ámbito escolar; tomando las hipótesis centrales de la epistemología genética de Piaget como marco para modelizar la producción de conocimientos y caracterizada por (Brusseau, 1986) de esta manera:

El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje. (p. 2)

De igual forma retoma la relación que existe entre docente y alumno en el sistema educativo considerando la acepción de identificar la enseñanza didáctica por medio de la interacción entre un sujeto con el medio, con el propósito de adquirir un conocimiento.

De forma similar Chevallard, (1991) y Artigue, (1991) se involucran en una reflexión teórica sobre el objeto de los métodos de investigación con el interés de establecer un marco teórico original, desarrollando sus propios conceptos y métodos, considerando las situaciones de enseñanza aprendizaje.

Así que cada una de las concepciones desarrolladas por Brosseau, Chevallard y Artigue se reducen a sus teorías de: Teoría de las situaciones, contrato didáctico y didáctica clásica; la primera, debido a la complejidad de los procesos presentes en toda situación de enseñanza y aprendizaje, Schoenfeld, (1987) postula una hipótesis básica consistente en que, a pesar de la complejidad, las estructuras mentales de los alumnos pueden ser comprendidas y que tal comprensión ayudará a conocer mejor los modos en que el pensamiento y el aprendizaje tienen lugar, por consiguiente el aprendizaje está sujeto al medio en el cual se desarrolla la actividad del aprendiente, razón por la cual se involucra el contexto de constructivismo como medio de adquisición del conocimiento, a su vez genera propiedades cognitivas básicas en el estudiante que arraiguen este conocimiento de forma significativa, asumiendo el conocimiento previo del estudiante y generando un proceso de construcción, como lo expone Ausubel en su teoría de aprendizaje significativo (Ausubel, 2008).

De forma similar se expone en este proyecto, el cual busca significancia en el conocimiento matemático, un modelo de construcción acorde a la evolución del grupo de estudio, en el cual se oriente su percepción del entorno asumiendo un aula expandida con la libertad de crecimiento espacial por medio de la indagación en los conceptos geométricos. Una excepción notable la encontramos en Godino con su publicación *Matemáticas para maestros* en su capítulo III: Geometría y su didáctica para maestros (2004) donde se presentan los principales rasgos de una teoría socioconstructivista de la instrucción y el desarrollo de la cognición matemática basada en Batanero y Font, en sus diferentes publicaciones en didáctica educativa.

La filosofía de las matemáticas de Godino se sitúa en el extremo opuesto de las corrientes de tipo platónico-idealista y también de los enfoques psicologistas. Plantea el reto de superar el platonismo dominante, y por tanto dejar de hablar de objetos matemáticos como entidades ideales que se descubren, y dejar de considerar las proposiciones matemáticas como descripción de las propiedades de tales objetos. Nos propone una visión alternativa: Las proposiciones matemáticas deben verse como instrumentos, como reglas de transformación de proposiciones empíricas. Por ejemplo, los teoremas de la geometría son reglas para encuadrar descripciones de formas y tamaños de objetos, de sus relaciones espaciales y para hacer inferencias sobre ellas.

Podemos decir que la revolución propuesta por Godino y Batanero aún no digerida del todo en la epistemología y las ciencias cognitivas, debería conducir a una profunda revisión de gran parte de las investigaciones realizadas sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y específicas de la geometría, generando cuestionamientos que no pretendemos solucionar en este momento, sino indagar sobre algunos criterios de acercamiento a las respuestas más usuales a los siguientes cuestionamientos: ¿Cuáles metodologías y estrategias son empleadas por los docentes de Matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de triángulos? ¿Qué fundamentos teóricos sustentan la enseñanza-aprendizaje? y ¿Cuáles son los factores que inciden en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje?.

A mediados del 2000, Godino, Batanero, y Font, (2004) se especializan en la escritura de la didáctica matemática, acercando su comprensión lógica matemática a la transposición didáctica como herramienta del saber, con el supuesto de acercar al estudiante en un conocimiento real, no sesgado frente a la base teórica o la malinterpretación de su significado.

Una de sus principales obras: Didáctica de la matemáticas para maestros, esta orientada hacia los educadores y es referente didáctico en el cual se emplea un modelo constructivista aplicado en la educación primaria, cuyos conceptos o habilidades matemáticas se van desarrollando de manera gradual y práctica, fortaleciendo el aprendizaje significativo a través de la solución de problemas.

Enfatizando que el presente proyecto pretende situarse en la perspectiva de la didáctica, enfoque que se ocupa del análisis de las prácticas de la enseñanza, y por consiguiente analiza el rol del docente en el diseño e implementación de prácticas pedagógicas por medio de secuencias didácticas para la comprensión de la geometría, específicamente la resolución de triángulos a partir de axiomas, teoremas, definiciones y leyes que son el fundamento teórico en los intereses de la propuesta investigativa.

3.3.5 Perspectiva Didáctica Matemática. En el aula de clase generalmente se asume que existen factores de enseñanza que amenizan el aprendizaje, sin embargo debemos examinar y evaluar desde la perspectiva global del docente si esta se cumple, aquí surge la iniciativa de realizar preguntas del cómo aprenden nuestros estudiantes y si realmente ese conocimiento es significativo o es el producto de la acción de repetir conceptos una y otra vez con el fin de asumir una evaluación que responda al carácter procedimental.

Sin embargo, al evaluar la forma y desarrollo de una clase debemos tener en cuenta los factores de organización necesarios para que el estudiante genere conciencia de aprendizaje, así mismo genere conocimiento significativo. De igual forma el docente se

plantea un reto más, equivalente a enseñar no para el momento sino trascender en el aula con actividades didácticas, tal como lo expone en el transcurso de la unidad.

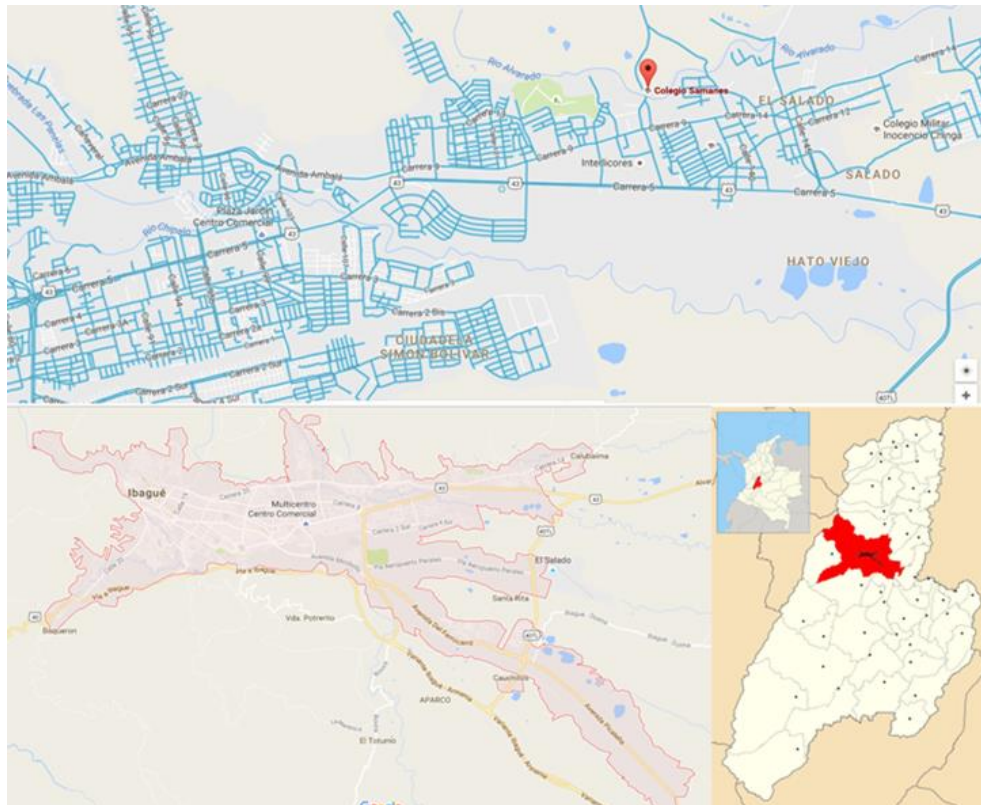
3.4 MARCO DEMOGRÁFICO

Los estudiantes del colegio Los Samanes reflejan en lo cotidiano de su vida una formación humanística que han ido incorporando a su estructura personal a través de espacios y experiencias que le permiten ser una persona equilibrada en sus diferentes actuaciones en sociedad, ésta muestra corresponde a 20 alumnos que constituyen la población total del grado décimo, correspondiente a 9 estudiantes de género femenino y 11 de género masculino con edades que oscilan entre los 15 y 17 años.

Del número de estudiantes se evidencia un 80% de pertenencia al departamento del Tolima y un 20% foráneo, sus núcleos familiares pertenecen a estratos socioeconómicos 3, 4 y 5 en distribución heterogénea por la ciudad de Ibagué, predominando personas de clase media y alta, en su mayoría corresponden a núcleos familiares con hijos únicos a excepción de 6 de ellos, ésta información es tomada de la base de datos institucionales, según última actualización realizada en marzo de 2016.

Este grupo de estudiantes hace parte de los 400 alumnos matriculados en la institución a partir del grado primero hasta grado once, su ubicación se encuentra en la Calle 133 con carrera 12 del Barrio San Tropel vía al salado en el Municipio de Ibagué del departamento del Tolima, su entorno corresponde a un ambiente campestre surcado por el río Alvarado en su delimitación Sur-Oriente y su margen externo esta trazado por la calle 133. La temperatura promedio reportada en la zona corresponde a 27°C, generando un ambiente propicio para el aprendizaje.

Figura 5. Ubicación demográfica del Colegio Samanes de la ciudad de Ibagué



Fuente: La enciclopedia Libre, Wikipedia, (2015)

3.5 MARCO LEGAL

De conformidad con la Constitución Política de Colombia, se entiende la educación como un derecho de la persona, un servicio público con función social. Propende por el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. En este contexto, le corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, el cumplimiento de sus fines y la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos (Art. 67). En consecuencia, por tratarse de un derecho de la persona y dada su naturaleza de servicio público cultural, es inherente a la finalidad del Estado y constituye, por lo tanto, una obligación ineludible asegurar su prestación eficiente (Art. 365) y corresponde al presidente de la República, ejercer la inspección y vigilancia de

la enseñanza (Art. 189, Numeral 21). (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, s.f.)

Así mismo, en el artículo 67 se estipula que la educación se desarrollara atendiendo los siguientes fines:

- El pleno desarrollo de la personalidad, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica, y demás valores humanos.
- La formación en el respeto a la vida y a los demás seres humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad así como la tolerancia y la libertad.
- La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afecten en la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación.
- La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios.
- La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos, y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.
- El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamentos de la unidad nacional y de su identidad
- El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica, la cultura, fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística.
- La creación y fomento de una conciencia a la soberanía nacional.

- El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica.
- La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, calidad de vida, recursos naturales, prevención de desastres, la ecología y del riesgo y defensa del patrimonio cultural de la nación.

Por otra parte, en cumplimiento de la Ley 115 de 1994 y considerando que los currículos de las diferentes instituciones educativas deben ceñirse al contexto colombiano, sin descuidar los avances científicos y tecnológicos internacionales, se han concebido los estándares como guías para el diseño del Proyecto Educativo Institucional PEI, y como referentes fundamentales para las evaluaciones que realice la propia institución y las que lleve a cabo el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, entidad que efectúa las evaluaciones de Educación Básica y Media.

Y lo que es más importante, observemos como el área de matemáticas ha hecho parte del examen de Estado para el ingreso a la educación superior desde su creación en 1968, cuando el Ministerio de Educación Nacional publicó la serie Lineamientos Curriculares (Ministerio de Educación Nacional, 2003), que incluye una orientación para la formación de competencias matemáticas en el colegio. En estos lineamientos, por una parte, se identifican cinco tipos de procesos propios de la actividad matemática:

- La resolución y el planteamiento de problemas
- El razonamiento, la comunicación
- La modelación
- La elaboración, comparación
- Ejercitación de procedimientos

Por otra parte, se clasifican los conocimientos matemáticos en cinco categorías:

- Pensamiento numérico y sistemas numéricos
- Pensamiento espacial y sistemas geométricos
- Pensamiento métrico y sistemas de medidas
- Pensamiento aleatorio y sistemas de datos
- Pensamiento variacional, sistemas algebraicos y analíticos.

Lo anterior implica indagar por las formas de proceder (las competencias) y por los aspectos conceptuales y estructurales de las matemáticas (los componentes).

En primera medida el proyecto evalúa competencias matemáticas de comunicación, modelación, razonamiento, planteamiento y resolución de problemas, elaboración, comparación y ejercitación procedimientos. En la construcción estas competencias se reagruparon así: el razonamiento y la argumentación; la comunicación, la representación y la modelación; y el planteamiento y resolución de problemas. En estas últimas quedan inmersas, desde luego, la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

En segunda instancia los componentes que reorganizan los cinco pensamientos descritos en los lineamientos curriculares y en los estándares básicos de competencias, en los tres componentes que se evalúan: numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio. Esta división no pretende separar las matemáticas en elementos discretos; por el contrario, estos proporcionan un esquema de clasificación útil que describe el espectro total de los componentes matemáticos planteados en los estándares. A veces no resulta tan claro clasificar los ítems en una sola categoría de componente, pero al hacerlo se acerca al objetivo de asegurar que los conocimientos y habilidades matemáticas importantes se miden de una manera balanceada.

Así mismo, los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA se estructuran guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias EBC. Su importancia radica en que plantean elementos para la

construcción de rutas de aprendizaje año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados. Debe tenerse en cuenta que los DBA son un apoyo para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales materializados en los planes de área y de aula.

Entre los años 2002 y 2006 el MEN elaboro los Estándares Básicos de Competencias (Ministerio de Educación Nacionalm 2006), los cuales constituyen desde entonces la guía fundamental de la educación básica y media del país. Estos, por un lado, estipulan que la formación (en todas las áreas) debe estar dirigida hacia el desarrollo de COMPETENCIAS, y establecer los desempeños a partir de los cuales evaluar ese desarrollo. Por otro lado, en lo que se refiere al área de matemáticas, retoman directamente de los lineamientos la forma de clasificar los procesos propios de la actividad matemática y los conocimientos matemáticos.

Dentro de las novedades encontradas a partir del año 2014 en las pruebas SABER 11 aparecen contenidos de las matemáticas que son de carácter genérico, tal como la expresión Razonamiento Cuantitativo que designa a “aquellas habilidades matemáticas con las que todo ciudadano debería contar, independientemente de su profesión u oficio, para poder desempeñarse adecuadamente en contextos cotidianos (...). Al hablar de razonamiento cuantitativo se hace referencia a un conjunto de competencias que resultan de un entrenamiento en algunas áreas de las matemáticas, y a la manera de aplicar esas matemáticas en contextos prácticos” (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 2013)

El razonamiento cuantitativo se enmarca en los siguientes tipos:

FINANCIERAS (manejo de cifras relacionadas con el dinero: flujos de caja, rentabilidades, rendimientos financieros, programas de ahorro, créditos, intereses, evaluación de riesgos y conversión de monedas).

DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA (fenómenos ambientales, climáticos, astronómicos, de salud, dinámicas de población, desarrollos tecnológicos, telecomunicaciones e informática).

SOCIALES (resultados electorales, impacto de programas políticos, indicadores económicos, flujos demográficos y eventos culturales).

OCUPACIONALES (involucran actividades propias de un oficio determinado, que no requieran para su realización de conocimientos técnicos específicos. Se incluyen, en particular, situaciones propias del ámbito escolar o universitario).

3.6 MARCO HISTÓRICO

“No olvidar el origen concreto de las Matemáticas, ni los procesos históricos de su evolución” Puig, (1951, p. 1)

Desde la antigüedad siempre nos ha interesado las leyes del mundo físico y todo aquello que nos rodea, de igual manera todas las culturas siempre han pretendido dominar la disciplina del saber matemático que explica nuestro entorno, normas y orden que preceden culturas y civilizaciones tratando de comprender el lenguaje del universo; modos, patrones y secuencias en paisajes que se modifican constantemente aplicando conceptos básicos de las matemáticas, conceptos que están inmersos en nuestras mentes, inclusive los mismos animales poseen estos, el sentido de la distancia es uno de ellos, en el momento de cazar su presa o la cantidad de elementos de una manada.

Según lo expuesto por Puig, (1951) en su frase, no podemos evitar referirnos a las matemáticas sin antes observar su evolución a través de la historia, el río Nilo es propuesto como un sustento de vida y el origen de los primeros indicios de las matemáticas en donde se asentaron los primeros nómadas aproximadamente 6000 años a.c. por las condiciones perfectas generadas por las constantes inundaciones del

rio a los valles propiciando así las condiciones perfectas para la agricultura. Aquí nacen los primeros cálculos de fechas específicas para predecir inundaciones con ayuda a las fases de la luna y sus periodos.

Inician los desplazamientos de nómadas a esta zona y es necesario establecer mecanismos de control para la administración de las áreas de cultivos, pago de impuestos y una forma adecuada de contar y medir terrenos, por tal razón los Egipcios son considerados los primeros en tratar de medir el mundo e introducir medidas sencillas como el palmo o el codo en la medición de áreas en los cultivos. Adoptando así la burocracia el desarrollo del sistema numérico e implementar la medición de terrenos irregulares que constantemente cambiaban por las inundaciones del Nilo. Sistema después basado en los diez dedos de las manos para facilitar un conteo efectivo con una gran dificultad en el conteo de números grandes. Evidencias contundentes sobre este tipo de conteos y operaciones se encuentran en el “Papiro de Rhind”, en el cual se afrontan grandes situaciones problema e implementando el sistema binario descubierto 3000 años después, luego aplican el uso de fracciones al reconstruir el ojo de Horus que según la leyenda fue destruido y sus fracciones fueron equivalentes a la serie geométrica que fue descubierta siglos después por los matemáticos de Asia.

Luego, al calcular áreas de forma irregular y forma circular se encuentran con la aproximación del número π , aplicando este resultado a figuras de mayor tamaño, una gran innovación en su arquitectura con la construcción de las pirámides, una de las siete maravillas del mundo con características inusuales a esa época y con la innovación de un sistema de medición que se puede comparar con el teorema de Pitágoras en el cálculo de sus dimensiones, ángulos y altura, mucho antes que los griegos en el caso de Pitágoras, quien lo plantearía 2000 años después o el descubrimiento del papiro de Moscú en el cual evidencia el trabajo con pirámides truncadas, pero es aquí donde surge la competencia de una civilización con 5000 años de antigüedad, la ciudad de Damasco quien por poseer rutas de comercio entre Mesopotamia y Egipto logra impulsar los conocimientos y el manejo de métodos

científicos más efectivos para el cálculo numérico, implementando un sistema en base 12 similar al egipcio pero con mayor practicidad e introduciendo espacios en sus cálculos conocidos hoy en día como el número cero.

Los babilonios y sus juegos de ocio perfeccionaron la habilidad en los cálculos numéricos siendo una tarea matemática que se aplicaba con gusto al ser relacionado como un simple juego de cálculos. Un hallazgo de esta civilización por medio de la famosa tablilla “Plimpton 232”, donde se muestra las propiedades del triángulo rectángulo revelando los números irracionales por medio del número, sabían con 2000 años de anterioridad una de las implicaciones del teorema de Pitágoras, sin embargo su civilización declina en su poderío imperial e intelectual frente a la incursión de los griegos y su fuerza colonizadora, quienes influían en la matemática con el poder de la verdad, ya que al aplicar el poder deductivo a partir de los axiomas matemáticos aplicaban y demostraban teoremas que dieron fuerza a las matemáticas.

En el siglo V a.c. surge quien a nuestra época es uno de los matemáticos con mayor renombre hasta hoy en día, Pitágoras de Samos ubicado en una pequeña isla de Grecia se le atribuyen la matemática analítica que hoy conocemos con controversia por desconocer si en realidad descubrió algo o lo hicieron sus seguidores “Los Pitagóricos”, quienes fueron vistos más como una secta que como una escuela filosófica. Lo que sí es claro es el descubrimiento de la serie armónica en la música por pura casualidad al pasar frente a una herrería y escuchar sonidos armónicos en el golpe del martillo y un yunque, lo cual fue iniciativa para aplicarlo en instrumentos de cuerda.

Surgen escuelas de filosofía y ciencias fundándose la academia por Platon en 385 a.c. quien se caracterizó por ser un gran benefactor de las matemáticas y las plantea como la base del conocimiento y su importancia con la geometría, con su lema en el cartel de academia “Que ningún ignorante de la geometría ingrese aquí”, revoluciono el mundo de la arquitectura y dio a conocer los sólidos platónicos que son inspiración para ingenieros y arquitectos después de 1500 años, en este mismo siglo en la ciudad griega de Alejandría los reyes patrocinaban la grandeza del conocimiento por medio de

la biblioteca de Alejandría que fue destruida años después por los musulmanes, es por esta biblioteca que se conoce a los primeros científicos que fueron los patronos pagados por sus servicios.

Euclides realiza sus aportes con la inspiración de Alejandría y su obra más prominente “Los elementos” en compañía de los axiomas y teoremas que serán los soportes de la geometría Euclidiana y otros descubrimientos matemáticos.

En el siglo II a.c. surge Arquímedes de Siracusa, un gran visionario matemático en el manejo de la geometría de los polígonos y sólidos enfocados a la espiral, se enfoca en el desarrollo de armas de destrucción masiva en contra de los romanos por invadir su ciudad, diseño un arma con ayuda de espejos para la proyección de rayos luminosos para incendiar embarcaciones, no existen registros que avalen su efectividad y desarrolla la estimación del valor π por medio del área del círculo y volumen de la esfera, pero fallece en una playa a manos de un soldado romano tratando de resolver un problema de áreas en la playa.

Sin embargo al remitirnos a nuestra época, encontramos características particulares, tal como lo expresa (Sanchez, 1999) en su publicación Matemáticas en Colombia en el siglo XIX, quien realiza un recorrido histórico de aquellos matemáticos que influyeron en la base y construcción de la escuela en Colombia y la ubicación de 36 manuscritos en la biblioteca de la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional, fechadas entre 1891 y 1902, lo que es más importante es su contenido, ya que se enfocaban a estudios desde el área de las matemáticas, que incluía la astronomía y geodesia, la física teórica y la mecánica, topografía, geometría, álgebra y trigonometría.

Es aquí donde inicia una nueva era, una nueva forma de enseñar Matemáticas y se avanza a un mundo moderno para el cual las matemáticas se fortalecen, pero a menudo en su didáctica es neutralizada por la falta de implementación de metodologías que propendan a una enseñanza real y evaluable a través de competencias ya anteriormente mencionadas.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

Este apartado hace referencia a los métodos, procedimientos y análisis llevados a cabo durante la implementación del proyecto con la población y muestra seleccionada. A continuación se aludirá al tipo de estrategia que orienta el proceder investigativo del proyecto, que se basa en el método de investigación acción participativa; se mencionará el motivo de su elección; se hará referencia a aspectos de su naturaleza, definición, características, tareas; se hará alusión al modelo bajo el cual se implementó, los instrumentos utilizados para la recolección de datos y se presentará el análisis de los datos recolectados; todo lo anterior, fundamentado por algunos autores internacionales como Contreras, Schutter y Schemelkes u otros como Borda que igualmente lo han estudiado y puesto en práctica en el contexto colombiano.

Para esta investigación se plantea una investigación acción participativa como diseño de investigación. Se eligió con el fin de responder pertinentemente a las necesidades que tienen los estudiantes de grado décimo del colegio Los Samanes de Ibagué , y proyectarlo a la comunidad educativa en general, aprovechando que desde allí se pueden establecer soluciones y procedimientos que permitan orientar el buen curso de esta investigación y de esta manera generar autorreflexión en todos los procesos relacionados con el aprendizaje significativo desde la didáctica matemática, así como también involucrar herramientas para el desarrollo de las clases en compañía de proyectos.

Lo anterior se fundamenta en definiciones aportadas por varios autores como:

- Hernández, (2011), citando a Fals Borda, (1981), afirma sobre la Investigación-Acción Participativa: “se relaciona más con una actividad de investigación propia de la base popular sobre su realidad, que con una acción receptiva de investigaciones realizadas por élites de intelectuales ajenas a ellas. En la Investigación-Acción Participativa, el científico social se enfrenta a la necesidad de compartir los objetivos

y los métodos mismos con la base social. Ya no es investigación para” las masas, sino que surge de la base social misma”. (p.2)

- Pinto Contreras, (1986) citado por Hernández (2011), define la Investigación-Acción Participativa como:

Una actividad cognoscitiva con tres vertientes consecutivas: es un método de investigación social que mediante la plena participación de la comunidad informante se proyecta como un proceso de producción de conocimientos; es un proceso educativo democrático donde no sólo se socializa el saber hacer técnico de la investigación, sino que se constituye en una acción formativa entre adultos, y es un medio o mecanismo de acción popular en una perspectiva para transformar la realidad y humanizada. (p. 3)

De acuerdo a esto la Investigación-Acción Participativa es un proceso de conocimiento de la realidad que implica una visión activa sobre la realidad cognoscible de parte del sujeto que la conoce.

Cada una de las definiciones anteriores presenta rasgos diferentes de la Investigación-Acción Participativa, pero llevan implícito un lugar común referente al proceso de producción del conocimiento y el propósito de transformar la realidad intencionalmente. Lo definido por estos autores es lo que en la presente propuesta de investigación será tomado para el diseño de investigación, al tratar de contribuir en una mejor idea de didáctica por medio de la investigación-Acción, transformar la concepción y práctica que sobre este tópico se tiene a través de la aplicación de una estrategia pedagógica fundamentada en los roles de aula, tales como actividades lúdicas y didácticas, planteamiento y resolución de problemas reales adyacentes al entorno directo e introducción de juegos didácticos enfocados a temas específicos, analizar los resultados obtenidos y a futuro replicar esta acción en los demás grados de la

institución educativa; a continuación se exponen los rasgos característicos de la presente investigación:

Es investigación ya que orienta un proceso de estudio de la realidad o de aspectos determinados de ella, con rigor científico, en este caso, el análisis de la formación en procesos aprendizaje significativo que tienen los estudiantes de grado décimo de la institución en estudio.

Es acción, entendida no solo como el simple actuar, o cualquier tipo de acción, sino como acción que conduce al cambio estructural del conocimiento, a una transformación, que ha sido llamada por algunos impulsores de la Investigación-Acción Participativa como praxis (proceso entre teoría y práctica) la cual es el resultado de una reflexión – investigación continua sobre la realidad abordada no solo para conocerla, sino para transformarla. Teniendo en cuenta, que no hay que esperar el final de la investigación para llegar a la acción, pues todo lo que se va realizando en el proceso es acción y a la vez va incidiendo en la realidad, en la presente investigación la muestra seleccionada tiene un papel activo dentro de cada fase del estudio, planteamiento del problema, recolección de información, aportes de ideas para la elaboración de la estrategia pedagógica y puesta en práctica de la misma.

Es participativa, ya que no es realizada solo por el investigador sino cuenta con la participación de la comunidad involucrada ya que según los objetivos trazados en esta investigación visualizan ampliar el rango acción en grados inferiores con el fin de apoyar y fortalecer las bases de conocimiento y desarrollo de temas enfocados a la geometría.

El problema a investigar es definido, analizado y pretende ser resuelto por los propios afectados, de tal manera que puedan reconocerse, dentro del proceso como agentes de cambio y transformación, que puedan aportar desde sus posibilidades a la investigación y que logren liderar procesos de investigación desde cada uno de los

roles que desempeña dentro de su rol como estudiante en la comunidad educativa e involucrarlos a proyectos transversales.

Este enfoque metodológico implica un cambio epistemológico y conductual en los individuos, ya que en cierta medida la matemática de desarrolla de forma conductista, por ende, es metodológico a la hora de abordar una investigación ya que se debe investigar al grupo de estudiantes. A continuación se esboza brevemente, como serian estos cambios.

Desde el punto de vista Epistemológico, supone romper con la concepción clásica de sujeto y objeto de la investigación; aquí todos son sujetos y objetos de la investigación, lo cual implica que la verdad, la ciencia o la teoría se van logrando en la acción participativa comunitaria, y finalmente será el aporte popular, leído, justificado, convalidado, orientado por los métodos científicos, de esta manera, todos aportan.

Cambios en el desempeño conductual, ya que la praxis en la enseñanza de las matemáticas en la mayoría de los casos se realiza de forma conductista, a pesar de poder involucrar modelos socio-constructivistas en las prácticas de la mayoría de temas trabajados en el currículo académico.

Y por último en la metodología, plantear un proceso modesto y sencillo al alcance de todos “la ciencia no deja de ser ciencia por ser modesta” (Fals Borda, 1981, p. 5), pero a la vez que lleve a la participación procesual, a asumir crítica y estructuralmente la realidad, a la reflexión seria y profunda de sus causas y tendencias , a conclusiones científicas, a estrategias concretas y realizables, a una planeación, a una praxis o acción renovada y transformadora en la que vaya interviniendo toda la comunidad, a una continua reflexión sobre la praxis para hacerla cada vez más liberadora y transformadora de la realidad.

Guzmán, Alonso, Pouliquen y Sevilla, (1994) plantean que la Investigación-Acción Participativa sigue básicamente cuatro fases, sin embargo, aseguran que no siempre se diferencian radicalmente unas de otras:

- La observación participante. En esta fase, el investigador se involucra en la realidad que se estudiará, relacionándose con sus actores y participando en sus procesos.
- La investigación participativa. En esta fase, se diseña la investigación y se eligen sus métodos, basados en el trabajo colectivo, la utilización de elementos de cultura y la recuperación histórica. El investigador presenta al grupo los diversos métodos disponibles para la obtención de información, explicándoles su lógica, eficacia y limitaciones, para que aquél los valore y elija en base a los recursos humanos y materiales disponibles. Para la recolección de información se usan técnicas como la observación de campo, la investigación en archivos y bibliotecas, sobre todo la implementación del conocimiento adquirido desde la estadística, etc. La información es recogida, luego sistematizada y analizada, por el investigador quien hará participe a su grupo de estudiantes, siendo el papel del investigador de simple facilitador.
- La acción participativa. Esta fase, implica transmitir la información obtenida al resto de la comunidad mediante reuniones, exposiciones y desarrollo de proyectos específicos, y, además, con frecuencia, llevar a cabo acciones que presenten sus adelantos en muestras de tipo científica.
- La evaluación. Se da mediante los sistemas colectivos y debe tener en cuenta los acuerdos y criterios que se elaboren en el proyecto curricular condicionados por los objetivos de cada etapa, en forma de capacidades, que los aprendientes deben alcanzar y que deberemos evaluar a partir de la comprensión y expresión, capacidad de identificación y resolución de problemas en los distintos campos del conocimiento, actitud positiva ante los conocimientos y ante el colectivo educativo, hábitos de trabajo individual y en grupo.

Para la presente investigación, las cuatro fases descritas anteriormente, son las que se tendrán en cuenta para el desarrollo del proceso de investigación:

- La observación participante. Desarrollada en la investigación como la fase inicial o diagnóstica, a través de registros de observación, revisión de documentos institucionales, entrevistas y encuestas.
- La investigación participativa. Llevada a cabo en la investigación desde la aplicación de entrevistas, plenarias de información e intercambio de ideas, observación del contexto y entorno institucional.
- La acción participativa. Desarrollada en la investigación a medida que se identifican los factores que generan la problemática analizada, a través de la propuesta y elaboración de actividades y/o procesos a desarrollar para la conformación de la estrategia pedagógica y aplicación de los mismos.
- La evaluación. Dada en la medida en que se dan los cambios comportamentales de los participantes.

5. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se sustenta en un enfoque cualitativo de investigación acción participativa, dentro del enfoque metodológico mixto con predominancia cualitativa, ya que involucra la búsqueda de conocimiento y el interés de construir la significación y sentido de hacer matemáticas, se trata de una metodología que permite desarrollar un análisis del entorno de trabajo de los estudiantes y causas-efectos de las diferentes estrategias y mecanismos empleados en el reconocimiento de conceptos que son elementales en el presupuesto del docente, sin embargo en el aprendizaje se convierten en teorías de difícil manejo y poca aplicabilidad, por tal motivo se estimula al estudiante a recurrir e implementar destrezas donde los actores implicados se convierten en investigadores que generan conocimiento que perdure por la importancia de su significado y validez en los procesos ejecutados, este proceso se destaca por ser un ciclo de pruebas y error sujetos al acompañamiento del docente que es consciente de la ayuda que debe facilitar al educando.

Con el fin de detectar esas demandas reales relacionadas con el objeto de estudio y concretarlas en propuestas de acción ajustadas a necesidades sentidas, se desarrolla un proceso de investigación que apunta a la transformación mediante el trabajo con colectivos, asociaciones, grupos de docentes y otros actores de las instituciones con sensibilidades o intereses comunes.

Para el desarrollo de la investigación nos basamos en la construcción conjunta de saberes, implementando diferentes actividades de orden jerárquico en cuanto a la resolución de triángulos dispuesto desde los estándares básicos de competencias en matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2003), en forma paralela la aplicación de encuestas que son el punto de referente para visualizar los adelantos e inconvenientes que lleguen a presentar los estudiantes evaluados en el grupo, generar hipótesis sobre su desempeño grupal e individual y como esto puede llegar a fortalecer o afectar el normal desempeño del mismo a través de los resultados de los análisis por

medio de encuestas aplicadas a los estudiantes del grado décimo del Colegio Los Samanes de Ibagué, para dar solución a la problemática encontrada en la competencia que presentan los educandos en la resolución de problemas en los que intervienen triángulos.

La propuesta Didáctica busca fortalecer los conceptos matemáticos específicos de la trigonometría en la que intervienen triángulos, sus propiedades y características, aclarando que el enfoque planteado en esta investigación surge como la necesidad de adquirir un aprendizaje significativo orientado en actividades de tendencia lúdica, lecturas, videos, explicaciones y sobre todo la construcción del saber.

6. MÉTODO INVESTIGACIÓN

En la recolección de la información necesaria para la investigación se diseñó una encuesta de sondeo. Este primer instrumento nos proporciona una idea general acerca del estado del currículo de matemáticas en la institución, su pertinencia y la apropiación de los docentes del área de matemáticas como referente para la preparación de sus clases. Además indaga a los docentes acerca de las competencias matemáticas y la resolución de problemas.

El segundo instrumento utilizado fue una encuesta con escala de Likert, que permitió hacer un análisis más detallado y la categorización acerca de la importancia y pertinencia del currículo en la Institución, las competencias matemáticas y la resolución de problemas.

Después de las encuestas fue necesario aplicar una entrevista, con el propósito de conocer la disposición de los docentes y administrativos para intervenir el currículo de matemáticas y así adoptar una propuesta didáctica que potencie las competencias matemáticas mediante la resolución de problemas.

En primera medida se toma los lineamientos curriculares trazados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el área de Matemáticas y se comparan con los contenidos curriculares de la institución y se presenta de la siguiente forma para este nivel de enseñanza:

Tabla 1. Contenidos programáticos en el área de matemáticas para grado décimo

PLAN DE ÁREA DE MATEMÁTICAS
ESTRUCTURA DEL PLAN DE ASIGNATURA MATEMÁTICAS GRADO DÉCIMO

EJES PERIODO TIEMPO	PRIMER PERIODO	SEGUNDO PERIODO	TERCER PERIODO	CUARTO PERIODO
UNIDADES Y TEMAS	RAZONES TRIGONOMETRICAS <ul style="list-style-type: none"> > Angulos y sistemas de medición. > Triángulos rectángulos > Razones trigonométricas > Identidades fundamentales > Teorema del seno y coseno > Aplicaciones ESTADISTICA <ul style="list-style-type: none"> > Sumatoria y sus propiedades > Cálculo de la varianza > Cálculo de la covarianza > Cálculo del coeficiente de variación 	FUNCIONES TRIGONOMETRICAS <ul style="list-style-type: none"> > Funciones circulares. > Angulos de referencia > Graficas de seno y coseno > Graficas tangente, cotangente, secante, cosecante. > Funciones inversas ESTADISTICA <ul style="list-style-type: none"> > Diagrama de dispersión > Regresión lineal > Regresión cuadrática > Otras regresiones > Problemas de aplicación 	IDENTIDADES Y ECUACIONES TRIGONOMETRICAS <ul style="list-style-type: none"> > Identidades básicas > Identidades para la suma y diferencia de ángulos > Identidades de ángulos dobles y medios > Ecuaciones: conjunto de soluciones REGLAS DE PROBABILIDAD <ul style="list-style-type: none"> > Diagramas de Ven. > Reglas de adición. > Reglas de multiplicación. > Probabilidad condicional. 	GEOMETRIA ANALITICA <ul style="list-style-type: none"> > Línea recta > Noción de sección cónica > Elipse su representación gráfica y ecuación > Circunferencia su representación gráfica y ecuación > Parábola su representación gráfica y ecuación > Hipérbola su representación gráfica y ecuación > Ecuación general de segundo orden

Fuente: El autor

En el primer semestre académico se observa la mayor cantidad de contenidos en el cual se involucran temas referentes a la resolución de triángulos, este enfoque es de mucha utilidad en la ejecución del proyecto, ya que a partir de los temas el docente inicia un proceso de conceptualización dirigido al el estudiante, esta estrategia se utiliza con el fin de evaluar el grado de conocimiento adquirido en grados anteriores y por otra parte examinar el nivel de afianzamiento en contenidos curriculares por medio de actividades que pretende para ellos sean significativas. En concordancia con la dinámica planteada se propone el desarrollo de las actividades:

- Aplicación de instrumento a docentes del área y estudiantes del nivel en el manejo de prácticas didácticas
- Indagar sobre autores, conceptos y conocimiento de triángulos
- Construcción de líneas, rectas y semirrectas, segmentos y puntos medios a partir de la noción de punto
- Construcción, medición y clasificación de ángulos
- Construcción y medición de componentes de un triángulo
- Propiedades fundamentales de un triángulo

- Semejanza en triángulos
- Congruencia en triángulos
- Clasificación de triángulos
- Teorema de Pitágoras
- Razones Trigonómicas
- Teorema del Seno y Coseno

Cada una de las actividades fue aplicada según la dinámica de clase y se enfoca al desarrollo individual o grupal según los requerimientos propios de la actividad. De igual forma se proyectan estrategias que se presumen incentivarán el desarrollo de conocimiento a partir de la experiencia que se presume sea significativa.

7. POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación se desarrolló en el colegio Los Samanes de la ciudad de Ibagué en el departamento del Tolima, está ubicado en el sector urbano del barrio el Salado. Aprobada legalmente mediante licencia de funcionamiento No.878 del 29 de noviembre de 2005 por La Secretaría de Educación y Cultura de la ciudad de Ibagué y mediante resolución de aprobación número 812345 de diciembre 03 de 2008, en jornada única y calendario A e identificada con el código DANE n° 173001005296 de carácter privado, Nit 890.706.752-0.

Esta institución desarrolla los niveles de básica primaria, secundaria y Media. Atendiendo a una población de 400 estudiantes matriculados, la población de estudio está conformada por 20 estudiantes de grado décimo del colegio en mención, se infiere que para la toma de la muestra de la presente investigación, a juicio de expertos, se tomará el total de la población, puesto que ésta es muy pequeña y se evidencia heterogeneidad respecto a sus características personales, lo cual propicia un buen grupo de estudio y se proyectan resultados interesantes en la investigación que se plantea.

8. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Al inicio de la propuesta investigativa se plantearon cuatro objetivos específicos con el fin de analizar el quehacer pedagógico del aula a partir de los temas enfocados a la resolución de triángulos, dichos componentes se direccionan desde la metodología utilizada en el momento de iniciar el tema, teniendo en cuenta los referentes teóricos acompañados por actividades, talleres o cualquier otra estrategia direccionada a la adquisición de conocimiento, Los tres elementos anteriores con el fin específico de diseñar una estrategia didáctica desde la resolución de triángulos basada en las recomendaciones metodológicas obtenidas en el desarrollo de las múltiples secuencias didácticas empleadas.

Sin embargo es necesario recordar que la investigación posee un enfoque cualitativo, por tal motivo el diseño de la estrategia didáctica corresponde a una guía de exploración que compara las diferentes actividades y las interrelaciona entre las variables: estrategia didáctica de aprendizaje (variable independiente) y enseñanza de las matemáticas (variable dependiente) con el fin de contribuir a la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de grado décimo de la institución.

A continuación, se ponen en manifiesto los resultados obtenidos en cada uno de los instrumentos aplicados para esta fase y se establecen los indicadores y la escala, bajo la cual se realizó el análisis:

Figura 6. Inicia sus temas de clase con actividades didácticas



Fuente. El autor

A la primera pregunta el 0% de los estudiantes indican que sus clases no inician con actividades didácticas, un 10% considera que lo hacen con mucha frecuencia, mientras que un 25% dice con cierta frecuencia, el mayor porcentaje 35% indica que rara vez lo hacen y por último un 30% reconoce que nunca se cumple esto.

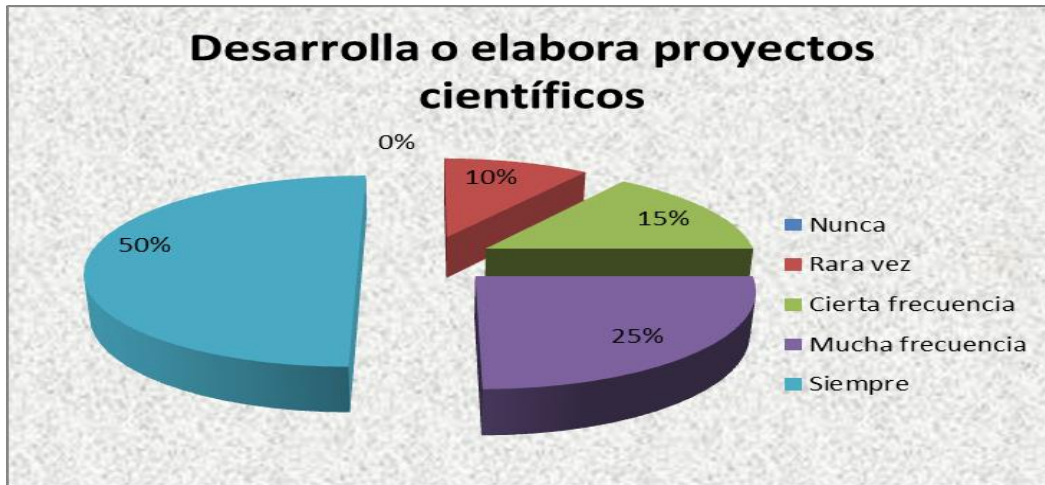
Figura 7. Utiliza el internet como mecanismo de consulta de sus trabajos y tareas



Fuente. El autor

Con ésta pregunta los estudiantes han manifestado que el 60% de ellos emplea la internet en el desarrollo de tareas, por otra parte un 30% lo hace con mucha frecuencia y el 10% la utiliza con cierta frecuencia.

Figura 8. Desarrolla o elabora proyectos científicos



Fuente. El autor

En el desarrollo o elaboración de proyectos científicos han manifestado que el 50% de ellos los ha producido, el 25% con mucha frecuencia, además un 15% estima que los efectuó con cierta frecuencia y por último un 10% estima que rara vez se ha enfocado en proyectos científicos.

Figura 9. Comparte información de carácter académico en espacios virtuales o presenciales, ya sea para preguntar o dar solución a ejercicios de diversas asignaturas



Fuente. El autor

Observamos que un 55% de estudiantes no comparte información académica por medios virtuales o presenciales, por otra parte un 40% lo ha hecho rara vez un 5% de ellos si lo hace.

Figura 10. Motiva a sus compañeros o docentes a la vinculación de actividades que dinamicen la clase de matemáticas



Fuente. El autor

Al examinar la motivación personal por vincular actividades que dinamicen la clase de matemáticas, encontramos que 25% de ellos siempre lo hace, un 35% con mucha frecuencia, el 20% con cierta frecuencia, mientras que el 10% de ellos rara vez lo hace y por último con un 10% nunca lo ha hecho.

De igual forma se aplicó el instrumento a docentes de la institución, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 11. Aplica prácticas didácticas al inicio de las actividades



Fuente. El autor

En los docentes se encontró que en un 60% de las ocasiones la actividades aplican practicas didácticas con mucha frecuencia, al mismo tiempo en un 20% consideran que lo hacen con cierta frecuencia y por último está un 20% que asume que muy rara vez aplica éstas características.

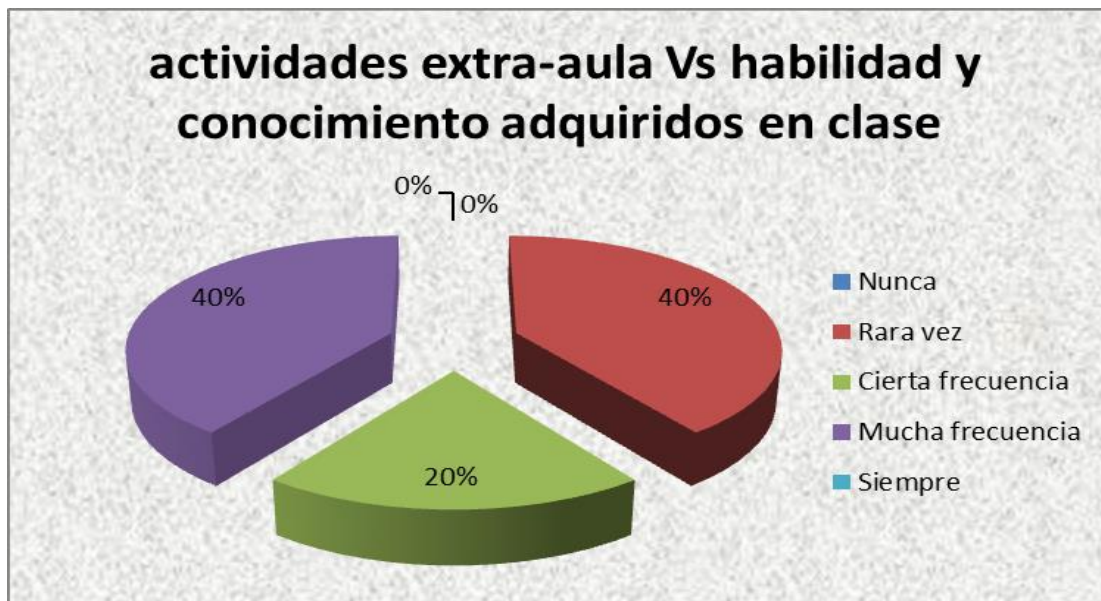
Figura 12. Detecta sitio de internet relevantes a las asignaturas y con ellas implementa actividades de aprendizaje



Fuente. El autor

Un 60% de los docentes asume el uso de los sitios de internet para aplicar actividades de aprendizaje en las asignaturas, mientras un 20% lo utiliza con mucha frecuencia.

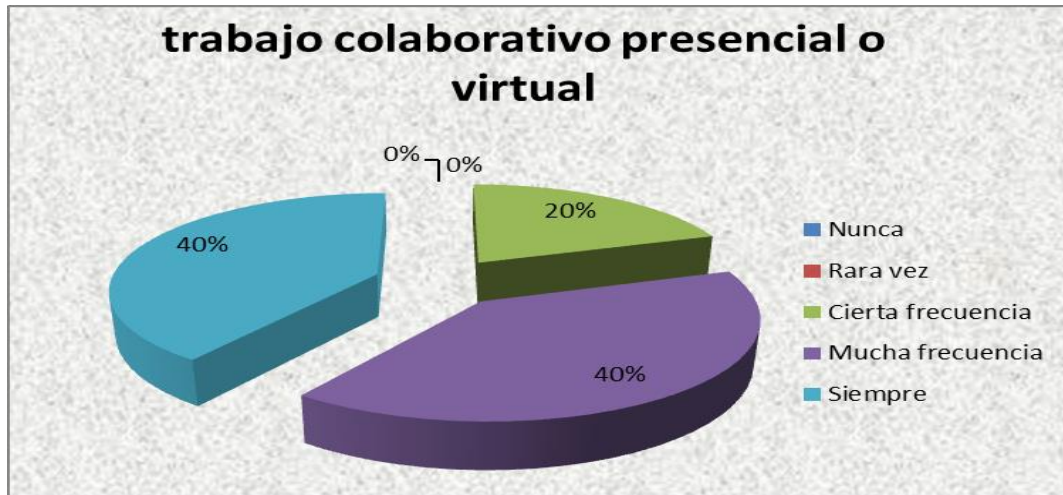
Figura 13. Incluye actividades extra-aula para que el estudiante vincule su habilidad y conocimiento adquiridos en clase



Fuente. El autor

El 40% de los docentes considera que emplea actividades extra-aula, de igual forma el 40% menciona que rara vez lo hace y un 20% las incluye con cierta frecuencia.

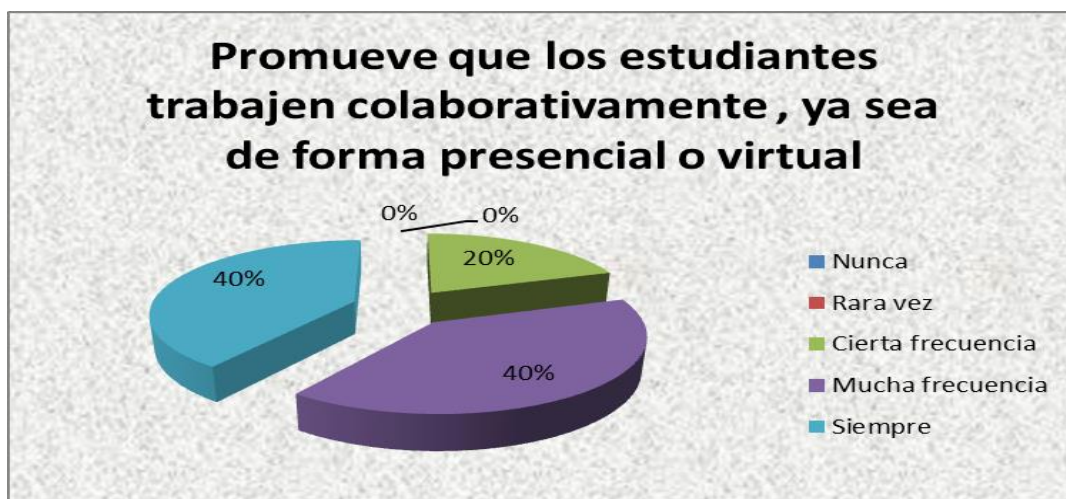
Figura 14. Contempla espacios virtuales o presenciales para compartir trabajos o experiencias de aula



Fuente. El autor

En el trabajo colaborativo entre docentes el 40% siempre comparte sus experiencias de aula, en igual proporción del 40% indica que la hace con mucha frecuencia, sin embargo tan sólo el 20% de ellos lo hace con cierta frecuencia.

Figura 15. Promueve que los estudiantes trabajen colaborativamente, ya sea de forma presencial o virtual



Fuente. El autor

En el trabajo colaborativo de aula virtual o presencial es motivado en un 40% de los docentes hacia sus estudiantes, con mucha frecuencia en un 40% y rara vez del 20% de ellos.

De las anteriores preguntas podemos interpretar que el 60% de los estudiantes espera que sus clases inicien con actividades innovadoras y participativas, basadas en la influencia de actividades lúdicas y la utilización de medios tecnológicos en el desarrollo de sus competencias, por otra parte los docentes asumen un rol de indagación en nuevas estrategias pedagógicas en las que interactúe el estudiante con su entorno en forma participativa, evidenciándose así en el 70% de ellos para el cumplimiento de contenidos por medio de actividades pedagógicas virtuales o presenciales

9. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados que se espera obtener con la realización del presente trabajo de investigación, están dados en términos de procesos, productos e impactos.

Los procesos que se pretenden generar, serían entre otros:

- La revisión y ajustes del plan de estudios de matemáticas en el colegio Los Samanes de Ibagué
- La revisión y ajustes del modelo pedagógico institucional y su estrategia didáctica
- La construcción y uso de un sistema de significación que sea del dominio de toda la comunidad educativa en el colegio Los Samanes, alrededor de los conceptos de competencia, competencia matemática, didáctica matemática y solución de problemas.

Los productos diseñados, que se esperan sean utilizados en el trabajo del aula, por parte de estudiantes y docentes, e incorporados al currículo son:

- Una unidad didáctica como modelo innovador de planificación para el desarrollo curricular, tomando como tema la “Resolución de triángulos”, que promueva el desarrollo de competencias, mediante el enfoque de resolución de problemas
- Una guía de trabajo para el estudiante, que muestre claramente la estrategia didáctica propuesta
- Un instrumento de evaluación de las dimensiones cognitiva y procedimental ajustado a la competencia matemática en el desarrollo de problemas

Un marco conceptual actualizado, amplio y diverso sobre aspectos como competencia, competencia matemática, problemas, solución de problemas, unidad didáctica y guía de trabajo del estudiante.

10. IMPACTO ESPERADO

Los anteriores resultados impactarán de manera positiva el currículo y el plan de estudios de la institución, al incorporar un modelo de planificación a través de la unidad didáctica; mejorarán la práctica pedagógica en el área de matemáticas, al desarrollar una propuesta de trabajo didáctico por competencias; y elevarán los niveles de desempeño de los estudiantes al integrar saberes, plantear y resolver problemas relacionados con el énfasis de la institución y apoyado en su entorno.

Al mejorar la planeación curricular, mejora el trabajo de aula, se proponen mejores ambientes de aprendizaje, los estudiantes adquieren conocimientos, destrezas y actitudes, se establece una cultura de la evaluación por competencias y se obtiene un saldo pedagógico en términos de mejores desempeños de los estudiantes, tanto en la evaluación interna o de aula, como la externa realizada por el estado.

11. CONCLUSIONES

En este apartado se establecen las principales conclusiones obtenidas a partir de los objetivos específicos de la investigación, los cuales permiten determinar el alcance de los propósitos y el objetivo general de la misma.

Los hallazgos del desarrollo de la investigación se iniciaron con una primera etapa que buscaba caracterizar las debilidades y fortalezas en el desarrollo de competencias matemáticas mediante la resolución de problemas en los docentes del Colegio Los Samanes. A partir de la aplicación de la encuesta con escala de Likert se estableció, entre los rasgos más destacados, los siguientes: el plan de área y el currículo en general de matemáticas de la Institución adoptan las competencias matemáticas, sin embargo, cuando los docentes lo desarrollan, los resultados no son los esperados, esto se debe a la poca capacitación de los docentes y administrativos en competencias matemáticas, y más aún en la resolución de problemas. Lo anterior afecta la concepción y ejecución del currículo.

Se evidencia que los docentes tienen un concepto errado de la competencia matemática en cuanto a resolución de problemas y por tal motivo no es aplicada correctamente.

Los docentes creen que el plan de área de matemáticas en la institución debe ser reformado y están interesados en implementar una propuesta curricular que fortalezca las competencias matemáticas.

A partir de todo lo anterior y luego de finalizar la fase de diagnóstico se procedió al diseño de una propuesta curricular que contribuyera al fortalecimiento de las didácticas matemáticas mediante la resolución de problemas. Para ello se establecieron los referentes teóricos y metodológicos que ofrecieron el sustento y validez a la propuesta de fortalecimiento; así mismo, en el registro de antecedentes como en el desarrollo de

las categorías de análisis (marco teórico) se describió e interpretó la utilidad de la resolución de problemas como mediación en el desarrollo de las otras competencias matemáticas en los estudiantes y no como un simple elemento motivacional en el aprendizaje como se hace actualmente.

Los componentes de los resultados obtenidos se desglosan de la siguiente manera:

- Aspectos curriculares: ¿Qué enseñar? ¿Qué se aprende? Resolución de triángulos en el grado 10°
- Aspectos didácticos: ¿Cómo enseñar? ¿Cómo se aprende? A través de una unidad didáctica y guías de trabajo para el estudiante, que integre para su ejecución las competencias matemáticas que desarrolle una estrategia didáctica a través del planteamiento y resolución de problemas, relacionados con el tema propuesto y con el entorno
- Aspectos de evaluación: ¿Qué y cómo aprenden los estudiantes? Una evaluación de competencias que permita valorar los aspectos cognitivos y procedimentales (matemáticas)

Por otra parte, al evaluar cada una de las actividades didácticas se puede concluir para cada actividad (numeradas 1 a 12):

- a. Se concluye que la tendencia en las clases de matemáticas son conductuales a pesar de identificar un PEI con enfoque constructivista
- b. Los jóvenes evaluados conocen los preconceptos empleados desde la geometría en la construcción de triángulos, sin embargo carecen de fundamentos teóricos, desde la percepción de conceptos y el trabajo con autores que influenciaron el desarrollo de la geometría.

- c. En la construcción de líneas a partir de un conjunto de puntos no poseen dificultad en el reconocimiento de ellas, sin embargo la conceptualización no es clara al momento de definir las.
- d. La totalidad de los estudiantes construyen ángulos, los clasifica fácilmente de forma visual, sin embargo se evidenció dificultad en el trabajo con transportador
- e. La construcción y medición de triángulos se ejecuta con facilidad desde la elaboración de medios distintos al cuaderno personal
- f. En los triángulos existen cinco propiedades fundamentales que interaccionan entre sí, por lo cual se concluye:
- La implementación de cuerdas y trozos de palillos son una herramienta que permite la construcción de triángulos, reconociendo las medidas y características que existen entre sus lados
 - Los recortes de ángulos evidencia la propiedad de suma de ángulos internos y la comparación en medida del ángulo exterior no adyacente
 - Reconocimiento de lados opuestos a su vértice y comparación entre medidas ángulo-lado
- g. La elaboración de piezas arquitectónicas e industriales, al igual que la producción en masa de materia prima con figuras específicas, así mismo la construcción de vitrales con formas triangulares
- h. La proyección de ángulos y medición de ellos al igual que la medida de sus lados toma significado cuando recogen datos reales suministrados con catalejos y teodolitos, comparando distancias y medidas reales o virtuales

- i. Reconocen triángulos a partir de la comparación con figuras o infraestructuras reales, símbolos representativos en la arquitectura y el arte principalmente
- j. Es uno de los teoremas que reconocen con mayor facilidad y comprenden los procesos algorítmicos que llevan a la solución en triángulos rectángulos, de forma similar lo relacionan con figuras diferentes en cada uno de sus lados para dar cumplimiento a su medida
- k. El concepto de razones trigonométricas se relacionó directamente con la regla de tres simple en la comparación de medidas con espejos
- l. En el proceso de aprendizaje del teorema del Seno y Coseno es necesario implementar prácticas de campo y utilización de equipos topográficos y astronómicos como lo son el teodolito, catalejos y telescopios de Copérnico, con ayuda del diseño con maquetas y mapas de estrellas

RECOMENDACIONES

Es importante que los profesores de matemáticas, reconozcan el tipo de dificultades a las que se pueden enfrentar sus estudiantes a la hora de realizar el estudio de cada uno de los objetos matemáticos, y de esta manera reconocer diversas estrategias que permitan un apoyo eficaz y aportes significativos en la superación de dichas debilidades.

- Con el propósito de enriquecer los significados del objeto matemático y diseñar actividades significativas para el estudiante que involucren preferiblemente los contextos socioeconómicos propios de la región, se recomienda a los profesores realizar un análisis de contenido riguroso del objeto matemático que se quiera abordar a la luz de la propuesta curricular que se hace en esta investigación.
- Que el Colegio Los Samanes apropie la propuesta como una posibilidad de fortalecimiento de la didáctica matemática. Y se considere la vinculación de todos los docentes de área y administrativos en la implementación de la propuesta.
- Esta propuesta se socializó en la institución, con el ánimo que los profesores la conozcan y generen otras propuestas en diferentes temas y grados de escolaridad.
- Realizar talleres de Unidades Didácticas con guías de trabajo para los estudiantes.

REFERENCIAS

- Almenara, J. C. (2006). *Tecnología educativa*. Sevilla: Paidós.
- Artigue, M. (1991). *Analysis*. *Advanced Mathematical Thinking*, 67-198. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Colombia, Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*, Santa Fe de Bogotá: Legis.
- Ausubel, D. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.
- Brusseu, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la matemática*. Córdoba España: Universidad Nacional de Córdoba.
- Buitrago, I., Torres, L., & Hernandez, R. (2009). *La secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza*. Bogotá: n/a.
- Chevallard, Y. (1991) *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Fals Borda, O. (1981). *La Ciencia y el Pueblo en Investigación Participativa y Praxis Rural*. Lima. Moxa Azul Editores.
- Galindo Palma, H. (2013). *El Conde de Gabriac en Ibagué*. Alcaldía Municipal de Ibagué. Recuperado de: http://www.conservatoriodeltolima.edu.co/images/revistas/MCP5/13._El_Conde_de_Gabriac.pdf

Gardner, H. (1999). *La Inteligencia Reformulada, Las Inteligencias Múltiples en el Siglo XXI*. Barcelona: Editorial Paidós

Godino, J. & Ruiz, F. (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf

Godino, J. Batanero, C. & Font, V. (2004). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Recuperado de: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/livros/fundamentos.pdf

Guzmán, G., Alonso, Y. Pouliquen, Y. & Sevilla, E. (1994). *Las metodologías participativas de investigación: Un aporte al desarrollo local endógeno*. Recuperado de: <http://www.invaf.com.mx/pdf/L102.pdf>

Henao, E., & Oyola, E. (2015). *Propuesta curricular para potenciar las competencias matemáticas y ciudadanas*. Universidad del Tolima. Ibagué. Recuperado de: <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1474/1/RIUT-BHA-spa-2015-Propuesta%20curricular%20para%20potenciar%20las%20competencias%20mate m%C3%A1ticas%20y%20ciudadanas.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley 115*. Por la cual se expide la ley general de educación. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Las distintas pruebas. Al tablero N° 38. Colombia Aprende. Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107522.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Alineación del examen SABER 11*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Colombia en PISA 2012 principales resultados*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogotá: Editorial ICFES.

Ministerio de Educación Nacional. (2014). *Ciudadanos matemáticamente competentes*. Foro Educativo Nacional de Colombia Viceministerios de educación preescolar, Básica, Media y Superior Asociación Colombiana de Matemática Educativa Asocolme.

Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1996). *Aprender a aprender*. Lisboa. Plátano Edições Técnicas. Traducción al portugués, de Carla Valadares, del original Learning how to learn.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2014). *Education in Colombia*. Paris.

Lupiañez, L., & Rico, L. (1998). *Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares*. Madrid: Editor.

Perkins, D. (2009). *¿Qué es comprensión? en la enseñanza para la comprensión*. Bogotá. Colombia. Americana Editores.

Piaget, J. (1896-1980). *La teoría del aprendizaje*. Recuperado de: <https://psicologiymente.net/desarrollo/teoria-del-aprendizaje-piaget>

Puig, A. (1951). Valor formativo de las matemáticas en la enseñanza secundaria. Conferencia pronunciada. Recuperado de: <https://www.ucm.es/sociedadpuigadam/pedro-puig-adam>

Sadovski, P. (2005). *La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática*. Recuperado de: https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf

Sanchez Botero, C. (1999). *Matemáticas en Colombia en el siglo XIX*. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas* , 687-705. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=62238>

Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del Curriculum*. Madrid: ed. Morata S.A

Wiske, M. (1999). *La enseñanza para la comprensión*. Editorial Paidós. Buenos Aires. Recuperado de: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/EEDU_Perkins_Unidad_1.pdf

ANEXOS

Anexo A. Estructura de la Unidad Didáctica

RESUMEN

Esta unidad didáctica tiene como objetivo mostrar un ejemplo de cómo potenciar la enseñanza de las matemáticas en la orientación del aprendizaje de la resolución de triángulos, además incentivar a los docentes a la creación de más unidades didácticas con los lineamientos de este, a partir de un enfoque más profundo, que el que se viene manejando tradicionalmente en la enseñanza de cualquier tema en las aulas de clase. Siguiendo la idea, además de los textos que se utilizan habitualmente en el desarrollo de la clase de matemáticas para el aprendizaje sobre los triángulos, se incluye una nueva forma de aprendizaje sobre dichos temas siguiendo siempre la línea de la resolución de problemas.

Esta unidad didáctica reúne una serie de ejemplos, sugerencias y actividades que le ayudaran a los docentes en la elaboración de nuevas propuestas para la potenciación de las competencias matemáticas desde la resolución de problemas.

La unidad didáctica, que se desarrollará en este documento para el proceso de enseñanza y aprendizaje, tiene una doble dimensión, por un lado conducen a ser complementaria, ya que pueden ser aplicada en la clase que desarrolla habitualmente cada docente del área de matemáticas junto a los recursos didácticos como libros, textos etc. que se utilizan, nos llevará a un mejor acercamiento de los objetivos propuesto en este proyecto. Un talente característico es el de estar enfocado a la aplicación de los conocimientos adquiridos a contexto y situaciones de la vida cotidiana de cada estudiante.

Por otro lado es alternativo ya que el conjunto de propuestas, aunque están dirigidas a la obtención de los objetivos curriculares, plantean las actividades desde otro punto de vista, de tal forma que abre nuevas ventanas que permiten visualizar nuevas formas de enseñar y de aprendizajes significativos.

No se debe olvidar que el propósito de esta propuesta tiene como objetivo potenciar las competencias matemáticas desde la resolución de problemas, si se ubican en el ámbito en que el docente es experimentado, conocedor de su asignatura y de las características de sus estudiantes.

CONTEXTO

El diseño de esta unidad es el resultado de un trabajo arduo que inicio con una propuesta metodológica enfocada a actividades didácticas en la especialización en pedagogía de la universidad del Tolima, ahora maestrante de la misma universidad. Esta unidad está diseñada para ser aplicada por primera vez en el Colegio Los Samanes de la ciudad de Ibagué.

PRESENTACIÓN

La Unidad Didáctica se define como “Unidad de programación y actuación docente configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos. Una unidad didáctica da respuesta a todas las cuestiones curriculares al qué enseñar (objetivos y contenidos), cuándo enseñar (secuencia ordenada de actividades y contenidos), cómo enseñar (actividades, organización del espacio y del tiempo, materiales y recursos didácticos) y a la evaluación (criterios e instrumentos para la evaluación), todo ello en un tiempo claramente delimitados” (Ministerio de Educación y Ciencia, 1992, 87 o 91).

“La unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, Proyecto Curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que

trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso” (Escamilla, 1993, 39).

En definitiva, se puede decir que se entiende por Unidad didáctica toda unidad de trabajo de duración variable, que organiza un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje y que responde, en su máximo nivel de concreción, a todos los elementos del currículo: qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar. Por ello la Unidad didáctica supone una unidad de trabajo articulado y completo en la que se deben precisar los objetivos y contenidos, las actividades de enseñanza y aprendizaje y evaluación, los recursos materiales y la organización del espacio y el tiempo, así como todas aquellas decisiones encaminadas a ofrecer una más adecuada atención a la diversidad del alumnado.

En resumen y simplificando, podemos señalar que la unidad didáctica es la unidad básica de programación.

Tabla. Estructura de la Unidad Didáctica

Nº	Componente	Descripción	Contenido
1	Identificación	Se refiere a la identidad institucional, grado y nivel, duración y temática a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Institución • Área • Tema, eje problémico, proyecto o proceso • Grado • Intensidad horaria
2	Estándares	Establecen en concreto, lo que se pretende, adquiera el estudiante durante el desarrollo de la unidad didáctica.	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes (pensamientos y sistemas involucrados) • Competencias (Matemáticas y Ciudadanas) • Desempeños
3	Contenidos de	Contenidos explícitos de	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos

N°	Componente	Descripción	Contenido
	Aprendizaje	aprendizaje, sobre los que se va a trabajar a lo largo del desarrollo de la unidad. Recoge aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales.	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos • Actitudes
4	Secuencia Didáctica	Orden en el cual se desarrollarán las actividades, de acuerdo al modelo pedagógico de la institución y las necesidades de formación.	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de la situación problema • Determinación de saberes previos • Exploración y descubrimiento • Reflexión y cierre • Ampliación de ideas
5	Recursos	Relación de recursos necesarios para el desarrollo de la unidad	<ul style="list-style-type: none"> • Físicos • Tecnológicos • Humanos
6	Organización del espacio y el tiempo	Relación de escenarios, espacios, tiempos y disposición de los estudiantes, requeridos para el desarrollo de la unidad	<ul style="list-style-type: none"> • Individual / grupal • Aula, campo, • Distribución del tiempo
7	Evaluación	Actividades que van a permitir la valoración de los aprendizajes de los alumnos, de la práctica docente del profesor y los instrumentos que se van a utilizar para ello, situadas en el contexto general de la unidad, señalando criterios e indicadores de valoración de dichos aspectos. Asimismo, las actividades de autoevaluación que desarrollen en los alumnos la reflexión sobre el propio	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de evaluación • Técnicas e instrumentos • Criterios de evaluación • autoevaluación

N°	Componente	Descripción	Contenido
		aprendizaje.	
8	Bibliografía	Relación de textos físicos o virtuales, consultados o sugeridos para el trabajo de los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Textos • Páginas, sitios web

Fuente. El autor

Anexo B. Aplicación de instrumento a estudiantes del nivel en el manejo de prácticas didácticas



Colegio Los Samanos
"Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir"

ENCUESTA SOBRE PRÁCTICAS DIDÁCTICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS PARA ESTUDIANTES

Marque la opción que represente la mayor conveniencia a su caso, sabiendo que:

Nunca(N), Rara vez (RV), Cierta frecuencia(CF), Mucha frecuencia(MF), Siempre(S)

1. Inicia sus temas de clase con actividades didácticas

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--

2. Utiliza el internet como mecanismo de consulta de sus trabajos y tareas

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--

3. Desarrolla o elabora proyectos científicos

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--

4. Comparte información de carácter académico en espacios virtuales o presenciales, ya sea para preguntar o dar solución a ejercicios de diversas asignaturas

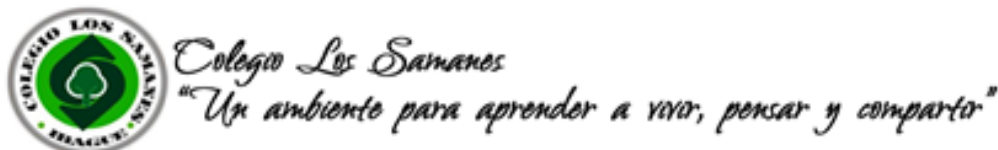
N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--

5. Motiva a sus compañeros o docentes a la vinculación de actividades que dinamicen la clase de matemáticas

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--



Anexo C. Aplicación de instrumento a docentes del área en el manejo de prácticas didácticas.



ENCUESTA SOBRE PRÁCTICAS DIDÁCTICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS PARA DOCENTES

Marque la opción que represente la mayor conveniencia a su caso, sabiendo que:

Nunca(N), Rara vez(RV), Cierta frecuencia(CF), Mucha frecuencia(MF), Siempre(S)

1. Aplica practicas didácticas al inicio de las actividades

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--

2. Detecta sitio de internet relevantes a las asignaturas y con ellas implementa actividades de aprendizaje

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--

3. Incluye actividades extra-aula para que el estudiante vincule su habilidad y conocimiento adquiridos en clase

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--

4. Contempla espacios virtuales o presenciales para compartir trabajos o experiencias de aula

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--

5. Promueve que los estudiantes trabajen colaborativamente , ya sea de forma presencial o virtual

N		RV		CF		MF		S	
---	--	----	--	----	--	----	--	---	--



Anexo D. Indagar sobre conceptos, autores y conocimiento de triángulos (Parte I)

 <p>Colegio Los Samanes Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir</p>	<p>Conocimientos básicos GEOMETRÍA Actividad 2.1</p>	<p>AÑO 2016</p>
<p>Nombre:</p>	<p>Fecha:</p>	<p>Grado:</p>

INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA (Parte I)

1. En grupos de cinco estudiantes realizan la representación de los padres de la Geometría, destacando sus aportes a esta rama de las matemáticas.

EUCLIDES (ca. 325 - ca. 265 a. C.)



Matemático y geometría griego, se le conoce como el "Padre de la Geometría". Se conoce poco de la vida de Euclides, sin embargo, su obra si es ampliamente conocida, vivió en Alejandria, al parecer en torno al año 300 a.C. convocado por Tolomeo para fundar una escuela de estudios llamada Primera escuela de Alejandria. Euclides fue un personaje matemático histórico que escribió "Los Elementos".

THALES DE MILETO (alrededor de 640ac – 560ac)



Nació en la ciudad de Mileto, una de las ciudades en la costa occidental de Asia Menor. Se le considera el primer filósofo de la historia de la filosofía occidental y fundador de la escuela Jónica de filosofía.

Arquimedes (alrededor de 287ac- 212ac)



Matemático más grande de los tiempos antiguos, siendo sus mayores contribuciones en el área de la geometría. Su geometría es una geometría de la medida. Efectúa cuadraturas de superficies planas y curvas. Arquimedes demostró que la superficie de una esfera es cuatro veces la de uno de sus círculos máximos. Calculó áreas de zonas esféricas y el volumen de segmentos de una esfera y atribuyó gran importancia a la demostración: "El volumen de una esfera inscrita en un círculo es igual a 2/3 del volumen del cilindro".

PITÁGORAS DE SAMOS (alrededor de 580ac – 500ac)



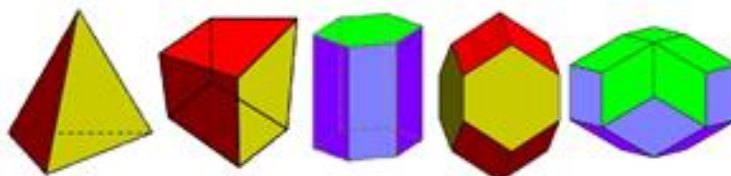
Pitágoras nació en la isla griega de Samos, frente a la costa oeste de Turquía alrededor de 580 AC. Pitágoras funda la primera escuela matemática. Se debe a Pitágoras el carácter esencialmente deductivo de la geometría.

2. Relacione sus aportes a la geometría y compárelos a la realidad de tiempos contemporáneos
3. Identifique la relación de estos cuatro exponente con las figuras que aparecen a continuación.

Poliedros regulares



Poliedros no regulares



Anexo E. Indagar sobre conceptos, autores y conocimiento de triángulos (Parte II)

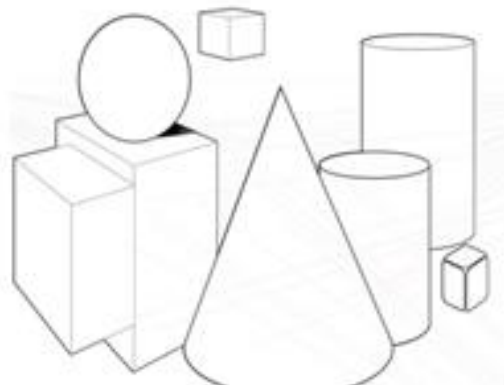
 Colegio Los Samanes <i>"Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir"</i>	Conocimientos básicos GEOMETRÍA Actividad 2.2	AÑO 2016
Nombre:	Fecha:	Grado:

INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA (Parte II)

1. A continuación encontrarás una serie de imágenes, con tus compañeros de grupo analiza si existe influencia de la geometría en ellos y justifica.



2. Utilizar los medios virtuales para identificar el tipo de arte que está representado en cada uno de ellos y quienes los crearon si es posible.
3. Tomar cada imagen e identificar que elementos geométricos están ocultos (puntos, rectas, triángulos, etc...)
4. Colorear cada imagen

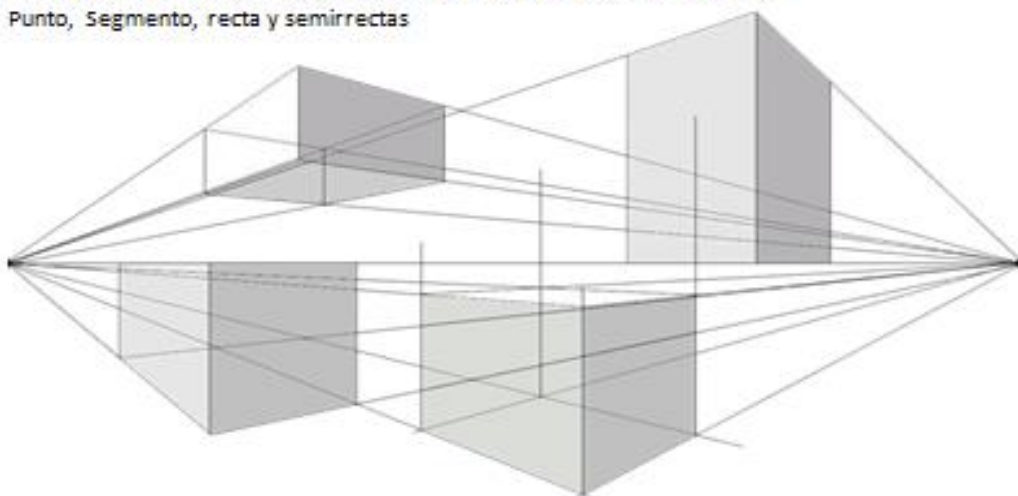


Anexo F. Construcción de líneas, rectas y semirrectas, segmentos y puntos medios a partir de la noción de punto

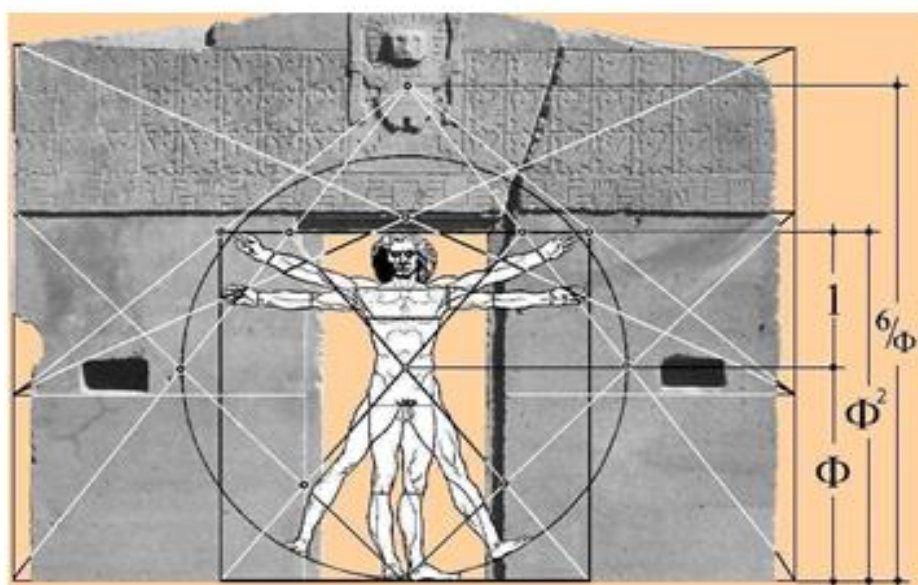
 <p>Colegio Los Samanes "Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir"</p>	<p>Conocimientos básicos GEOMETRIA Actividad 3</p>	<p>AÑO 2016</p>
<p>Nombre:</p>	<p>Fecha:</p>	<p>Grado:</p>

COMPONENTES DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS

1. Señala con diferentes colores los siguientes componentes geométricos.
Punto, Segmento, recta y semirrectas



2. Utilizar medios ofimáticos para consultar las características geométricas de la imagen
(Pista ICNIVAD)



Anexo G. Construcción, medición y clasificación de ángulos

 <p>Colegio Los Samanes <i>"Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir"</i></p>	Conocimientos básicos GEOMETRÍA Actividad 4	AÑO 2016
Nombre:	Fecha:	Grado:

PROYECTO TEODOLITO CASERO

1. A partir de la proyección del video, identificar cuáles son las posibles aplicaciones del Teodolito?

2. Con ayuda de la imagen, indicar las partes básicas del teodolito.



3. Consultar por medio de las ayudas ofimáticas la construcción de un teodolito casero, luego realizar un registro de los materiales necesarios para su elaboración.

4. Según los grupos de apoyo elaborar un teodolito casero y realizar pruebas para trabajo de campo. (Acordar Fecha de entrega)

Anexo H. Construcción y medición de componentes de un triángulo (Parte I)

	Conocimientos básicos GEOMETRÍA Actividad 6.1	AÑO 2016
Nombre:	Fecha:	Grado:

INTRODUCCIÓN TRIÁNGULOS (Parte I)

1. A partir del texto guía Uno Internacional, desarrollar lectura de los siguientes términos

Índice	
Punto	Triángulos
Recta	Clasificación de Triángulos
Rayo	Polígonos
Segmento	Elementos de los Polígonos
Ángulo	Clasificación de los Polígonos
Unidades de Medida en los Ángulos	Ángulos de un Polígono
Herramientas para Medir Ángulos	Ángulos Adyacentes Suplementarios
Clasificación de los Ángulos	Cuadriláteros
Rectas Paralelas	Paralelogramos, Trapecios, Trapezoides
Rectas Secantes	Cuadrados, Rectángulos
Rectas Perpendiculares	Rombo, Romboide

2. Escoger siete términos, luego buscar en internet imágenes que contengan el mayor número de componentes seleccionados. Marcar en gráficas, luego enviar por cybercolegios.
3. Clasifica los triángulos observados en cada imagen



4. Construir los distintos tipos de triángulos con regla, compás y transportador, menciona la estrategia utilizada

Anexo I. Construcción y medición de componentes de un triángulo (Parte I)

 Colegio Los Samanes <i>Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir</i>	Conocimientos básicos GEOMETRIA Actividad 6.2	AÑO 2016
Nombre:	Fecha:	Grado:

INTRODUCCIÓN TRIÁNGULOS (Parte II)

1. Visualizamos el entorno de la piscina y nos enfocaremos en calcular el área y volumen que ocupa. (Medición y aproximación)




2. El quiosco de la institución posee una sección de forma cilíndrica y otra en forma de cono, Diseña estrategias para calcular el volumen de oxígeno contenido en él.



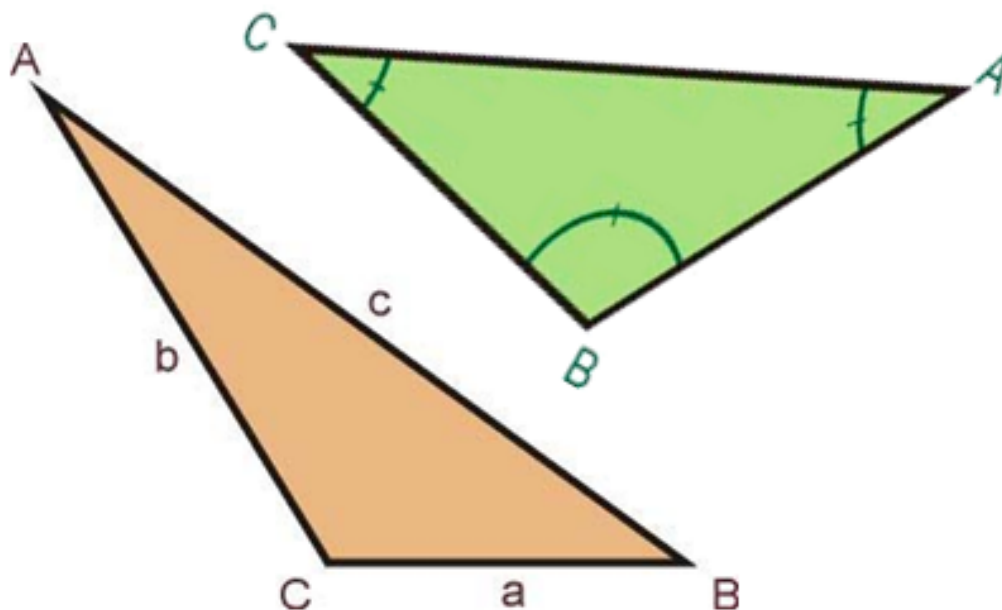
3. Qué elementos teóricos encuentras para sustentar los resultados obtenidos

Anexo J. Propiedades fundamentales de un triángulo (Parte II)

 <p>Colegio Los Samanes <i>Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir</i></p>	Conocimientos básicos GEOMETRÍA Actividad 6	AÑO 2016
Nombre:	Fecha:	Grado:

ACTIVIDAD DE ORIENTACIÓN, SEGUIR PASO A PASO LAS INDICACIONES PROPUESTAS EN LA GUÍA O EL DOCENTE

1. En el foammy, marcar tres puntos y señalalos A, B y C
2. Une por medio de segmentos y luego mide los ángulos en sus vértices y sus lados con ayuda del transportador y compás
3. Procede a recortar cada una de las esquinas del triángulo
4. Separa las esquinas, luego marca una línea recta sobre el papel y vuelve a unir las esquinas entre sí.
5. Qué puedes concluir de este ejercicio?
6. El resultado es igual para tus compañeros?
7. Forma un grupo con cuatro compañeros y redacten una conclusión de lo observado en la actividad
8. Mide los ángulos y lados en cada triángulo y explica si se cumple la propiedad que han planteado



Anexo K. Semejanza en triángulos, congruencia en triángulos y clasificación de triángulos

 <p><i>Colegio Los Samanes</i> <i>"Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir"</i></p>	Conocimientos básicos GEOMETRÍA Actividad 7, 8 y 9	AÑO 2016
Nombre:	Fecha:	Grado:

CONSTRUCCIÓN CATALEJO!

Instrumento óptico para ver a larga distancia que consiste en un tubo, generalmente extensible, con una lente en cada extremo, una colectora de la luz y otra amplificadora de la imagen formada por la primera.



1. Consultar la historia de los catalejos y los telescopios, partes que lo componen, funcionamiento y palabras claves
2. Biografía de sus primeros inventores y como cambio el estudio de la astronomía.
3. A partir del video telescopio Hubble, identificar la importancia de los avances tecnológicos
4. Por medio de la conformación de grupos construir un catalejo o telescopio casero



Anexo L. Teorema de Pitágoras y razones trigonométricas

 <p>Colegio Los Samanes <i>"Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir"</i></p>	Conocimientos básicos GEOMETRIA Actividad 10 Y 11	AÑO 2016
Nombre:	Fecha:	Grado:

TEOREMA DE PITÁGORAS Y RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

1. Utilice medios tecnológicos para investigar la biografía de Pitágoras de Samos
2. Observa la imagen e identifica a qué hora del día fue tomada la fotografía, luego explica en forma escrita los criterios utilizados en la respuesta dada.



3. Teniendo en cuenta la hora calculada en el ejercicio anterior, es posible calcular la altura de la palma si las fotografías fueron tomadas a la misma hora.



4. Qué relación existe entre la medición de triángulos, razones trigonométricas y la comparación en la semejanza de triángulos

Anexo M. Teorema del Seno y Coseno

 <p>Colegio Los Samanes "Un ambiente para aprender a vivir, pensar y compartir"</p>	Conocimientos básicos GEOMETRÍA Actividad 12	AÑO 2016
Nombre:	Fecha:	Grado:

INTRODUCCIÓN TEOREMA DEL SENO Y COSENO

1. Proyecto catapulta: en grupos de no más de cinco personas consultar
 - a. Qué es una catapulta?
 - b. Con que fines fue utilizada en la antigüedad?
 - c. Qué modelos o clases existen?
2. En el grupo de trabajo escoger un modelo de las catapultas consultadas y proyectar diseño de construcción con los siguientes pasos.
 - a. Nombre del diseño de la catapulta
 - b. Fundamentos teóricos(Consulta)
 - c. Materiales
 - d. Construcción
 - e. Diseño de prueba y error para objetivos

Nota: El objeto que será lanzado tendrá un peso de 300 gramos y se solicita que su catapulta pueda lanzarlo a una distancia mínima de 10 metros



Anexo N. Autoevaluación del estudiante



Nombre: _____ Grado: _____

Instrucciones: Apreciado estudiante, valore sincera y honestamente los indicadores de desempeño que a continuación se detallan, en una escala de 1.0 a 5.0 y siga las instrucciones de su docente.

INDICADORES DE DESEMPEÑO	Nota
SER	
1. Demuestro identidad institucional con mi presentación personal.	
2. Cuento con los materiales requeridos por la asignatura.	
3. Respeto las orientaciones y explicaciones del docente.	
4. Respeto a mis compañeros y ayudo en la construcción de un ambiente grupal propicio.	
5. Resuelvo los conflictos de manera asertiva.	
DEFINITIVA (25%)	
SABER	
6. Asumo mis compromisos académicos con responsabilidad y puntualidad.	
7. Comprendo los contenidos y procedimientos estudiados en clase durante el periodo.	
8. Participo activamente en el desarrollo de la asignatura.	
9. Preparo con anticipación mis tareas, trabajos y evaluaciones.	
10. Realizo los trabajos asignados en clase, empleando los conocimientos adquiridos.	
DEFINITIVA (35%)	
HACER	
11. Desarrollo actividades extracurriculares (estudio personal, consultas e investigaciones) que potencialicen mis habilidades.	
12. Planteo solución a situaciones problema, a partir de los conocimientos adquiridos.	
13. Estoy en capacidad de comunicar oralmente y por escrito los procesos de indagación y los resultados que obtengo.	
14. Evalúo mi proceso de aprendizaje a partir de los resultados que he obtenido en pruebas y exámenes.	
15. Utilizo en mi vida cotidiana los conocimientos adquiridos en la asignatura.	
DEFINITIVA (40%)	
DEFINITIVA TOTAL (100%)	

Anexo O. Cronograma

N°	ACTIVIDADES	2015		2016												2017	
		Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
1	Elaboración del anteproyecto de grado	■	■														
2	Revisión y ajustes de los objetivos			■													
3	Revisión y ajuste a la formulación del problema			■													
4	Revisión bibliográfica				■												
5	Elaboración del Marco Teórico				■	■											
6	Diseño Instrumentos					■											
7	Aplicación de Instrumentos						■	■	■								
8	Tabulación y análisis de resultados									■							
9	Diseño de la unidad didáctica										■						
10	Diseño de las guías de trabajo para estudiantes										■	■					
11	Elaboración del trabajo final											■	■				
12	Elaboración de informe para la sustentación del trabajo de grado													■			
13	Sustentación														■		
14	Presentación de resultados a la institución para su incorporación al plan de estudios															■	■

	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 1 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 02

Los suscritos:

ORFAN HARETH PARRA ROJAS con C.C N° 6'031.901

_____ con C.C N° _____

_____ con C.C N° _____

Manifiesto la voluntad de:

Autorizar

No Autorizar Motivo: _____

La consulta en físico y la virtualización de mi OBRA, con el fin de incluirlo en el repositorio institucional de la Universidad del Tolima. Esta autorización se hace sin ánimo de lucro, con fines académicos y no implica una cesión de derechos patrimoniales de autor.

Manifiestamos que se trata de una OBRA original y como de la autoría de LA OBRA y en relación a la misma, declara que la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, se encuentra, en todo caso, libre de todo tipo de responsabilidad, sea civil, administrativa o penal (incluido el reclamo por plagio).

Por su parte la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA se compromete a imponer las medidas necesarias que garanticen la conservación y custodia de la obra tanto en espacios físico como virtual, ajustándose para dicho fin a las normas fijadas en el Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad, en la Ley 23 de 1982 y demás normas concordantes.

La publicación de:

Trabajo de grado	<input checked="" type="checkbox"/>	Artículo	<input type="checkbox"/>	Proyecto de Investigación	<input type="checkbox"/>
Libro	<input type="checkbox"/>	Parte de libro	<input type="checkbox"/>	Documento de conferencia	<input type="checkbox"/>
Patente	<input type="checkbox"/>	Informe técnico	<input type="checkbox"/>		
Otro: (fotografía, mapa, radiografía, película, video, entre otros)					<input type="checkbox"/>

Producto de la actividad académica/científica/cultural en la Universidad del Tolima, para que con fines académicos e investigativos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad del

Fecha Versión 02: 04-11-2016

	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 2 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 02

Tolima. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca Rafael Parga Cortes de la Universidad del Tolima.

De conformidad con lo establecido en la Ley 23 de 1982 en los artículos 30 “...*Derechos Morales. El autor tendrá sobre su obra un derecho perpetuo, inalienable e irrenunciable*” y 37 “...*Es lícita la reproducción por cualquier medio, de una obra literaria o científica, ordenada u obtenida por el interesado en un solo ejemplar para su uso privado y sin fines de lucro*”. El artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*” y en su artículo 61 de la Constitución Política de Colombia.

- Identificación del documento:

Título completo:

ACTIVIDADES DIDÁCTICAS QUE POTENCIAN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ORIENTACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS EN GRADO DÉCIMO

- Trabajo de grado presentado para optar al título de:

MAGISTER EN EDUCACIÓN

- Proyecto de Investigación correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

- Informe Técnico correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

- Artículo publicado en revista:

- Capítulo publicado en libro:

- Conferencia a la que se presentó:

Fecha Versión 02: 04-11-2016

	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 3 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 02

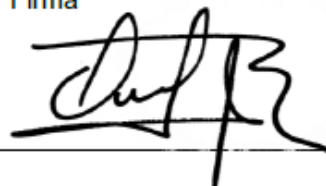
Quienes a continuación autentican con su firma la autorización para la digitalización e inclusión en el repositorio digital de la Universidad del Tolima, el:

Día: 20 Mes: diciembre Año: 2016

Autores:

Firma

Nombre: ORFAN HARETH PARRA ROJAS



C.C. 6'031.901

El autor y/o autores certifican que conocen las derivadas jurídicas que se generan en aplicación de los principios del derecho de autor.

Fecha Versión 02: 04-11-2016