

Universidad Santo Tomás

Facultad de educación

Maestría en didáctica

Represento y modelo luego aprendo. Una intervención didáctica para potenciar los pensamientos
geométrico y métrico

Autores:

Andrés Cardozo Álvarez, Yagid Cuello Avilez, Leonardo Grillo Martínez, Eduin Peláez

Cotera, Luz Pérez Pérez, Geovanny Rambauth Ibarra

Director:

Ph D. Edgar Vesga Villamizar

Sincelejo, 23 de marzo de 2018

Esta investigación se realiza bajo el programa de becas Para La Excelencia Docente del programa del ministerio de Educación 2015. La finalidad del proyecto es la transformación de la práctica docente y de enseñanza en las instituciones beneficiarias.

Información General	
Tipo de documento	Informe final de investigación
Acceso al documento	Universidad Santo Tomás. Biblioteca Central
Título del documento	Represento y modelo luego aprendo. Una intervención didáctica para potenciar los pensamientos geométrico y métrico
Autor(es)	Cardozo Álvarez, Andrés Elías; Cuello Avilez, Yagid Liliana; Grillo Martínez, Leonardo Antonio; Peláez Coterá, Eduin Segundo; Pérez Pérez, Luz Adriana; Rambauth Ibarra, Geovanny Esteban
Director	Ph D. Edgar Vesga Villamizar
Publicación	Bogotá, Universidad Santo Tomás, 2017
Unidad Patrocinante	Ministerio de Educación Nacional
Palabras Claves	didáctica, matemáticas, geométrico-métrico, investigación-acción, secuencia didáctica, Enseñanza para la Comprensión, rúbrica

1. Descripción

Con el trabajo de grado que se propone a continuación, se espera transformar la visión de los docentes sobre la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa San Vicente de Paúl, al igual que innovar en el uso de estrategias con énfasis en el desarrollo de habilidades que posibiliten a los estudiantes alcanzar las competencias necesarias para su buen desempeño académico y social. Para lograrlo, el grupo investigador Descartes se apoya en la investigación acción educativa y crea una nueva didáctica en las prácticas de aula basada en la enseñanza para la Comprensión mediante la implementación de secuencias didácticas y cuyo propósito es mejorar el desempeño de los estudiantes en el componente geométrico-métrico.

Un análisis más profundo refleja que la carencia de material didáctico, dificultades en la comprensión de conceptos fundamentales, el poco énfasis que se le da a dicho componente y la casi nula transversalización del mismo han influido en la problemática.

2. Fuentes

- Ávalos, B. (2002). Profesores para Chile. Historia de un Proyecto. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Bausela, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. Revista Iberoamericana de Educación. Obtenido de <http://www.rieoei.org/deloslectores/682Bausela.PDF>
- Blythe, T. (1999). La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente. Buenos Aires: Paidós.
- Brousseau, G. (1982). Ingeniería didáctica. De un problema al estudio a priori de una situación didáctica. Segunda escuela de verano de Didáctica de las Matemáticas. Olivet.
- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Carr, W. (2002). Una teoría para la educación: hacia una investigación educativa crítica (3 ed.). Madrid: Morata España.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca.
- Cifuentes, R. M. (2011). Diseño de proyectos de investigación cualitativa. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- D' Amore, B. (2006). Didáctica de la matemática. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- De Camilloni, A. R., Cols, E., Basabe, L., & Feeney, S. (2007). El Saber Didáctico. Buenos Aires: Paidós.
- Desroche, H. (octubre de 1981). La recherche coopérative comme recherche – action. Actes u Colloque recherche – action, Chicoutimi, uqac, (9-48).

- Díaz-Barriga, Á. (1994). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la Elaboración de una Secuencia Didáctica. Recuperado el 16 de marzo de 2016, de www.setse.org.mx:
http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf
- Elliott, J. (1990). La investigación-acción en educación. Madrid, España: Morata.
- Elliott, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación-acción. Madrid, España: Morata.
- Freire, P. (1979). Pedagogía del Oprimido. México: Siglo XXI.
- Furman, M. (2012). Orientaciones técnica para la elaboración de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Gatica-Lara, F., & Uribe-Berrueta, T. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? Elsevier México, 2(1), 61-65. Obtenido de http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num01/10_PEM_GATICA.PDF
- Godino, J. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. Obtenido de Universidad de Granada: <http://www.ugr.es/local/jgodino/>
- Grundy, S. (1982). Three modes of action research. En S. Kemmis, & R. McTaggart, The Action Research Reader (págs. 353-364). Victoria: Deakin University.
- Grundy, S. (1991). Producto o praxis del curriculum. Madrid: Ediciones Morata S. L.
- Gurdián-Fernández, A. (julio-diciembre de 2011). ¿Quién es el sujeto en la investigación educativa? Revista Electrónica Educare, XV(2), 7-21.
- Herrera, J. D. (2013). Pensar la educación, hacer investigación. Bogotá D.C., Colombia: Universidad de la Salle.
- ICFES. (2013). Alineación del examen SABER 11. Bogotá, D.C.: Ministerio de Educación Nacional.
- IESVIP. (octubre de 2014). PEI. Proyecto Educativo Institucional. Sincelejo, Sucre, Colombia.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción. Barcelona: Editorial Laertes.
- Latorre Beltrán, A. (2003). La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. Madrid: La Muralla.
- Latorre, A. (2005). La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. Madrid: Graó.
- Martínez Villate, J. A. (2007). La enseñanza para la comprensión: una aplicación en el aula. Bogotá: D'Vinni.
- MEN. (8 de febrero de 1994). Ley General de Educación - Ley 115. Obtenido de www.mineduacion.gov.co/: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- MEN. (1998). Matemáticas. Lineamientos Curriculares. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2013). Secuencias Didácticas en Matemáticas para Educación Básica Secundaria. Bogotá D. C.: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2015). Pruebas Saber 3º, 5º y 9º - Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2015. Bogotá D. C.: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje V.2. Bogotá D. C.: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (25 de enero de 2016). www.mineduacion.gov.co. Obtenido de www.diae.mineduacion.gov.co:
https://diae.mineduacion.gov.co/diae_e/documentos/2017/170001001224.pdf
- Normas A.P.A. (2011). Centro de escritura Javeriano. Sexta edición, 2.
- Páramo, P., & Otálvaro, G. (2006). Investigación Alternativa: Por una distinción entre posturas epistemológicas y no entre métodos. Cinta Moebio(25), 1-7.
- Parra, C., & Saiz, I. (1994). Didáctica Matemática. Aportes y reflexiones. Buenos Aires: Editorial Paidós Educador.
- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En M. Stone, La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica (págs. 69-92). Buenos Aires: Paidós.
- Pogré, P. (2001). Enseñanza para la comprensión. Un marco para innovar en la intervención didáctica. En I. Aguerrondo, & otros, Escuelas del futuro II. Cómo planifican las escuelas que innovan. Buenos Aires: Papers.
- Pogré, P. (enero-abril de 2007). ¿Cómo enseñar para que los estudiantes comprendan? Diálogo Educativo, 7(20), 25-32.

- Porlán, R., & Martín, J. (2000). El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula (8a. ed.). Sevilla: Díada.
- Restrepo Gómez, B. (2006). La Investigación-Acción Pedagógica, variante de la Investigación-Acción Educativa que se viene validando en Colombia. *Revista Universidad de La Salle*(42), 92-101.
- Restrepo Gómez, B., Puerta de Duque, M., Valencia Jaramillo, A., Perdomo de Vera, E., & Moreno Monsalve, L. I. (2004). investigación-acción educativa. una estrategia de transformación de la práctica pedagógica de los maestros. Bogotá: Distribuidora y editora Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
- Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, núm. 7, 45-55. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400706>
- Stone Wiske, M. (1998). La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós.
- Susa, C. (octubre de 2009). Intervención/investigación: una mirada desde la complejidad. *Revista Tendencias & Retos* N.º 14, 237-243.

3. Contenidos

El contenido se ha distribuido en ocho capítulos. De esta manera, en el capítulo I, presentamos la justificación del porqué la elección de la Investigación-acción educativa como enfoque metodológico, la enseñanza para la comprensión como estrategia didáctica y las secuencias didácticas como herramienta metodológica. Finalizando con los antecedentes que hemos considerado como apoyo y base para nuestra investigación.

El capítulo II inicia con la contextualización de nuestra investigación, en el ámbito institucional, y la caracterización de nuestra población estudiantil, para luego describir el problema que nos atañe y hemos decidido abordar. Finalizamos dicho capítulo con la descripción de los objetivos pretendidos con la presente investigación. En el capítulo III presentamos nuestro marco conceptual, un compendio explicativo de los referentes que hemos considerados claves y fundamentales para ahondar en nuestra investigación, así como para su diseño y posterior implementación, éstas dan sentido y coherencia a nuestro accionar. Finalizamos este capítulo con el marco disciplinar relacionado con la matemática, donde presentamos los conceptos y políticas usadas para nuestra implementación.

En el capítulo IV se describe la metodología de nuestra investigación, en ella se encontrará una detallada descripción de nuestra postura epistemológica, la cual nos acerca a la forma como concebimos esta investigación; para luego, puntualizar el método de investigación empleado en nuestro proyecto, sus elementos, sus características, sus etapas, y la ruta metodológica usada para la implementación; y, finalizando con el diseño metodológico del mismo, en el que describimos las técnicas usadas para la recolección y análisis de los resultados de la información suscitada en nuestra investigación.

El capítulo V lleva por título la planificación del cambio, en este se describe las actividades que implica la investigación-acción, siguiendo la metodología propuesta por Elliott (1990, 1993), el reconocimiento y posterior implementación de la idea general, al igual que el proceso de diseño de la estrategia metodológica; también se presenta la propuesta didáctica planteada, del mismo modo los objetivos desarrollados al interior de la misma, y el análisis del proceso de implementación. El capítulo VI se encuentra, bajo el título de reflexión, éste se centra en los resultados de nuestra implementación y los de las discusiones generadas a la luz de nuestros referentes conceptuales, de manera que redunden en las dificultades, beneficios y alcances de esta propuesta.

En el capítulo VII, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que llegamos luego de la evaluación de la estrategia adoptada e implementada. Tenemos la esperanza de que esta investigación brinde herramientas de juicio, de la misma forma elementos suficientes para deliberar en torno a los retos educativos de hoy día, y la manera de afrontarlos; al igual que posibilite reflexionar acerca de las ventajas y limitaciones de la enseñanza para la comprensión (EpC) en el mundo actual. Finalizamos el presente trabajo con el capítulo VIII, en este presentamos las proyecciones para el final del presente año (2017) y los dos siguientes años (2018 y 2019), describimos lo que esperamos alcanzar al final de cada uno de estos semestres y como esperamos continuar nuestra implementación a lo largo de este tiempo.

4. Metodología

La presente investigación se realizó en la Institución Educativa San Vicente de Paúl cuya población es de 2170 estudiantes y se encuentra estrechamente ligada con el enfoque histórico-hermenéutico, el cual se basa en “la construcción del significado a través de un acto de interpretación, proporcionando bases para tomar decisiones en relación con la acción” (Grundy, 1991, pág. 87).

Bajo esta perspectiva del enfoque histórico-hermenéutico, la práctica educativa y formativa del docente debe estar caracterizada por la estrecha relación con la realidad sociocultural del contexto, las necesidades, intereses y expectativas de los estudiantes y los saberes o conocimientos adoptados, mediados por una didáctica dinámica y democrática, que facilite y viabilice los procesos y permita llegar más allá del mero encuentro en el aula con el estudiante.

En la ruta metodológica de nuestra investigación, hemos tomado como referencia el modelo de investigación-acción de Lewin, el cual implica una serie de ciclos que conforman una espiral; espiral que más tarde Kemmis representa como aparece en el Modelo de investigación-acción de Kurt Lewin, interpretado por Kemmis (1980).

El tipo de investigación- acción corresponde a la modalidad práctica, la cual supone etapas de indagación y reflexión de la práctica educativa iluminada por sus fines, así como de los fines a la luz de la práctica misma. Están encaminados a la realización de aquellos valores que subyacen a la práctica educativa. Esta perspectiva representa el trabajo de Elliott y Stenhouse.

Las técnicas de recolección de la información implementadas en esta investigación son: diarios de campo, entrevistas, grabaciones en video y fotografías.

5. Conclusiones

Los docentes del grupo Descartes, basados en el método de investigación-acción educativa y en aras de mejorar tanto las prácticas de aula como enriquecer nuestro quehacer pedagógico, nos dimos la tarea de observar clases entre pares. Después de una profunda reflexión, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Utilizar más menudo material didáctico relacionado con el componente geométrico y que sea manipulado por los estudiantes durante el desarrollo de las clases.
2. Construir figuras y cuerpos geométricos en el aula de clases con materiales que el estudiante pueda reciclar y así, contribuir con el medio ambiente.
3. Mejorar los tres momentos de la clase teniendo en cuenta el inicio, desarrollo y finalización de la misma. En este sentido, debemos afinar y respetar el tiempo de duración de la clase para evitar la saturación de su desarrollo y el fastidio de los estudiantes cuando finalicen las clases.
4. Motivar con más frecuencia las clases empleando recursos de multimedia que le faciliten al estudiante la participación activa y el compromiso con el área.
5. Resaltar las participaciones de los estudiantes con pensamiento crítico, con el propósito de incentivarlos para que pierdan el temor y el miedo escénico, La intención es que el docente, a través de la realimentación, haga que los estudiantes comprendan los conceptos por medio del ensayo y error.
6. Estimular la extrapolación mediante el empleo de secuencias didácticas con la finalidad de que los estudiantes comprendan en su contexto, los tópicos generativos desarrollados durante las clases.
7. Implementar juegos didácticos que faciliten el trabajo colaborativo y cooperativo de los estudiantes.
8. Realizar tertulias matemáticas para renovar frecuentemente las prácticas pedagógicas a través de críticas constructivas.

Elaborado por:	Cardozo Álvarez, Andrés Elias; Cuello Avilez, Yagid Liliana; Grillo Martínez, Leonardo Antonio; Peláez Coterá, Eduin Segundo; Pérez Pérez, Luz Adriana; Rambauth Ibarra, Geovanny Esteban
Revisado por:	Ph D. Edgar Vesga Villamizar

Fecha de elaboración del Resumen:	01	09	2017
--	----	----	------

Resumen

Según resultados suministrados por el ICFES y por las pruebas internas, en la Institución no ha existido mejoría sustancial durante los últimos cinco años, del porcentaje de estudiantes que se ubican en los niveles de logro medio y alto del componente geométrico-métrico; a diferencia de los componentes numérico-variacional y aleatorio. Un análisis más profundo refleja que la carencia de material didáctico, dificultades en la comprensión de conceptos fundamentales, el poco énfasis que se le da a dicho componente y la casi nula transversalización del mismo, influyen en esta problemática. Lo más preocupante es que si el estudiante no logra reconocer conceptos, identificar variables y sus relaciones, difícilmente podrá establecer inferencias que le permitan explicarlos y representarlos a través de modelos matemáticos.

Las anteriores carencias nos llevan a pensar que modificaciones sustanciales en las prácticas áulicas del componente geométrico-métrico, influirán notoriamente en el desempeño académico del mismo. La práctica pedagógica del docente es un factor influyente para mejorar la comprensión de los estudiantes frente a las competencias desde y para el componente geométrico-métrico. Así, algunas estrategias propias de la “Enseñanza para la Comprensión” (EpC), han mostrado resultados favorables en diferentes contextos educativos y revelado avances en el desarrollo de habilidades fundamentales para comprender problemas, lo cual facilitaría su representación y modelación. En la presente investigación proponemos como objetivo el uso de Secuencias Didácticas como estrategia de la EpC para contribuir al desarrollo de habilidades que permitan solucionar la problemática descrita.

El grupo investigador Descartes¹, espera que el desarrollo de la presente investigación transforme la visión de los docentes sobre la enseñanza de las matemáticas en nuestra Institución

¹ El grupo Descartes, se creó a raíz de la presente investigación y tiene como finalidad el estudio de problemas ligados a la práctica educativa y desempeño en el área de matemáticas de los estudiantes de la I-E. San

y permita innovar en el uso de estrategias con énfasis en el desarrollo de habilidades que posibiliten a los estudiantes alcanzar las competencias necesarias para su buen desempeño académico y social.

Palabras clave: didáctica, matemáticas, geométrico-métrico, investigación-acción, secuencia didáctica, Enseñanza para la Comprensión, rúbrica

Tabla de contenido

Introducción.....	1
1 El porqué de Investigación Acción, EpC y secuencias didáctica	4
1.1 Justificación	¡Error! Marcador no definido.
1.2 Antecedentes.....	6
1.2.1 Acerca del uso de la investigación-acción como método de investigación	6
<i>Investigación-acción educativa. Una estrategia de transformación de la práctica pedagógica de los maestros.....</i>	
	6
1.2.2 Acerca del uso de la enseñanza para la comprensión como estrategia didáctica	7
<i>La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica.....</i>	
	7
<i>La enseñanza para la comprensión: una aplicación en el aula.....</i>	
	8
1.2.3 Acerca de la búsqueda del potenciamiento del pensamiento matemático	8
2 Planteamiento del problema	9
2.1 Contexto Institucional	9
2.2 Problema.....	11
2.3 Objetivos.....	17
2.3.1 Objetivo general.....	17
2.3.2 Objetivos específicos	17
3 Marco de referencia	18
3.1 Marco Conceptual	18
3.1.1 Didáctica.....	18
3.1.2 Didácticas específicas	19
3.1.2.1 <i>Didáctica de la matemática.....</i>	21

3.1.3	Práctica Pedagógica	25
3.1.4	Saber pedagógico	29
3.1.5	Práctica Educativa.....	29
3.1.6	Secuencia Didáctica	31
3.1.7	La Enseñanza para la Comprensión (EpC).....	36
3.1.7.1	¿Qué es la comprensión?.....	36
3.1.7.2	Metas de comprensión abarcadoras.....	37
3.1.7.3	Los tópicos generativos:	38
3.1.7.4	Las metas de comprensión	39
3.1.7.5	Los desempeños de comprensión.....	40
3.1.7.6	Evaluación diagnóstica continua.....	40
3.1.8	Cualidades de Comprensión	42
3.1.8.1	Cuatro dimensiones de la comprensión	42
3.1.8.2	Niveles de la comprensión.....	43
3.1.9	¿Cómo enseñar para que los estudiantes comprendan?.....	55
3.1.10	Las Rúbricas	56
3.1.10.1	Tipos de rúbrica.....	57
3.1.10.2	¿Cómo se elabora la rúbrica?.....	59
3.2	Marco Disciplinar	60
3.2.1	¿Qué significa ser matemáticamente competente?.....	60
3.2.2	Los cinco procesos generales de la actividad matemática.....	62
3.2.2.1	La formulación, tratamiento y resolución de problemas	63
3.2.2.2	La modelación	64
3.2.2.3	La comunicación.....	65
3.2.2.4	El razonamiento.....	65
3.2.2.5	La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	66

3.2.3	Pensamientos matemáticos	67
3.2.3.1	<i>Pensamiento numérico y sistemas numéricos.....</i>	68
3.2.3.2	<i>El pensamiento espacial y los sistemas geométricos</i>	68
3.2.3.3	<i>El pensamiento métrico y los sistemas de medidas.....</i>	69
3.2.3.4	<i>El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.....</i>	70
3.2.3.5	<i>El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos</i>	71
3.2.4	Contexto	71
3.2.5	Competencias Matemáticas	72
3.2.5.1	<i>Razonamiento y argumentación:</i>	74
3.2.5.2	<i>Comunicación, representación y modelación:</i>	75
3.2.5.3	<i>Planteamiento y resolución de problemas:</i>	75
3.2.6	Componentes matemáticos	76
3.2.6.1	<i>Numérico-variacional</i>	77
3.2.6.2	<i>Geométrico-métrico</i>	77
3.2.6.3	<i>Aleatorio.....</i>	78
3.2.7	Estándares básicos de competencia (EBC).....	80
3.2.8	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)	81
3.2.8.1	<i>Estructura de los DBA</i>	82
4	Metodología.....	83
4.1	Postura epistemológica.....	83
4.2	Método de Investigación	87
4.2.1	Las actividades de la investigación-acción.....	88
4.2.2	Identificación y aclaración de la idea general.....	91
4.2.3	Reconocimiento y Revisión.....	91
4.2.3.1	<i>Describir los hechos de la situación.....</i>	91

4.2.3.2	<i>Explicar los hechos de la situación</i>	92
4.2.4	Estructuración del plan general.....	92
4.2.5	El desarrollo de las siguientes etapas de acción.....	93
4.2.6	Concepción de investigación-acción.....	93
4.2.7	Características fundamentales de la investigación-acción.....	95
4.2.8	Tipos de investigación-acción	97
4.2.8.1	<i>Modalidad técnica</i>	97
4.2.8.2	<i>Modalidad práctica</i>	97
4.2.8.3	<i>Modalidad crítica o emancipadora</i>	97
4.2.9	Propósitos de la investigación-acción	98
4.2.10	Investigación-acción educativa (IAE)	99
4.2.10.1	<i>Características de la investigación-acción en la escuela</i>	102
4.3	Diseño Metodológico	103
4.3.1	Técnicas de recolección de información	103
4.3.1.1	<i>Diario de campo</i>	103
4.3.1.2	<i>Entrevistas</i>	104
4.3.1.3	<i>Grabaciones en video:</i>	105
4.3.1.4	<i>Fotografías y diapositivas</i>	105
5	Planificación del cambio	107
5.1	Diseño de la propuesta didáctica: Las actividades de la investigación-acción	107
5.1.1	Identificación y aclaración de la idea general.....	107
5.1.2	Reconocimiento y Revisión.....	107
5.1.2.1	<i>Describir los hechos de la situación</i>	107
5.1.2.2	<i>Explicar los hechos de la situación</i>	109
5.1.2.3	<i>Hipótesis 1</i>	112

5.1.2.4	<i>Hipótesis 2</i>	112
5.1.2.5	<i>Hipótesis 3</i>	113
5.1.2.6	<i>Hipótesis 4</i>	113
5.1.2.7	<i>Hipótesis 5</i>	113
5.1.2.8	<i>Hipótesis 6</i>	113
5.1.3	Estructuración del plan general.....	113
5.1.3.1	<i>Enunciado revisado de la idea general</i>	113
5.1.3.2	<i>Enunciado de los factores que pretendemos cambiar o modificar</i>	114
5.1.3.3	<i>Enunciado de las negociaciones efectuadas con otros</i>	116
5.1.3.4	<i>Enunciado de los recursos necesarios</i>	117
5.1.3.5	<i>Enunciado del marco ético</i>	117
5.1.4	El desarrollo de las siguientes etapas de acción.....	118
5.1.5	Implementación de los siguientes pasos.....	118
5.2	Implementación de la propuesta didáctica	120
5.2.1	Implementación del primer ciclo	120
5.2.1.1	<i>Secuencias didácticas y rúbricas</i>	120
5.2.1.2	<i>Evaluación tras el primer ciclo de implementación</i>	120
5.2.2	Implementación del segundo ciclo.....	124
5.2.2.1	<i>Ajustes tras el primer ciclo</i>	125
5.2.2.2	<i>Secuencias didácticas y rúbricas</i>	126
5.2.2.3	<i>Evaluación tras el segundo ciclo de implementación</i>	126
5.3	Prueba de entrada.....	131
5.4	Prueba de salida	138
6	Reflexión	145
6.1	Análisis de proceso	145

7	Conclusiones y recomendaciones.....	148
7.1	Conclusiones.....	148
7.2	Recomendaciones.....	150
8	Proyecciones	152
8.1	Finalización año (2017).....	152
8.1.1	Ciclos 3.º y 4.º (segundo semestre 2017).....	152
8.2	Primer año de proyección (2018).....	152
8.2.1	Ciclos 5.º y 6.º (primer semestre 2018)	152
8.2.2	Ciclos 7.º y 8.º (segundo semestre 2018).....	153
8.3	Segundo año de proyección (2019).....	153
8.3.1	Ciclos 9.º y 10.º (primer semestre 2019)	153
8.3.2	Ciclos 11.º y 12.º (segundo semestre 2019).....	154
	Referencias.....	155
	Anexos	160

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Las cuatro dimensiones de la comprensión y sus rasgos</i>	42
Tabla 2. <i>La dimensión del conocimiento: sus rasgos y niveles de comprensión</i>	44
Tabla 3. <i>La dimensión de los métodos: sus rasgos y niveles de comprensión</i>	46
Tabla 4. <i>La dimensión de los propósitos: sus rasgos y niveles de comprensión</i>	49
Tabla 5. <i>La dimensión de las formas de comunicación: sus rasgos y niveles de comprensión</i>	52
Tabla 6. <i>Ejemplo de rúbrica comprensiva</i>	58
Tabla 7. <i>Ejemplo de rúbrica analítica para evaluar la presentación y comprensión de un tema</i>	58
Tabla 8. <i>Elementos de la rúbrica</i>	60
Tabla 9. <i>Procesos, pensamientos y contextos, versus referentes</i>	79
Tabla 10. <i>Modalidades de investigación-acción: criterios de identificación</i>	98
Tabla 11. <i>Reconocimiento y revisión de la realidad</i>	110
Tabla 12. <i>Factores a modificar vs actividades, instrumentos y tiempo</i>	114
Tabla 13. <i>Negociaciones acordadas con otros (a)</i>	116
Tabla 14. <i>Negociaciones acordadas con otros (b)</i>	116
Tabla 15. <i>Informe de IA tras el primer ciclo de implementación</i>	120
Tabla 16. <i>Negociaciones acordadas con otros (c)</i>	125
Tabla 17. <i>Negociaciones acordadas con otros (d)</i>	125
Tabla 18. <i>Informe de IA tras el segundo ciclo de implementación</i>	126
Tabla 19. <i>Prueba de entrada (cuestionario)</i>	131
Tabla 20. <i>P1: ¿Qué sabes acerca del Teorema de Pitágoras?</i>	132
Tabla 21. <i>P2: ¿Qué sabes de las razones trigonométricas?</i>	132
Tabla 22. <i>P3: ¿Entiendes a qué clase de triángulos se le aplica el teorema de Pitágoras?</i>	132

Tabla 23. <i>P4: ¿Entiendes cuándo se pueden aplicar las razones trigonométricas?</i>	132
Tabla 24. <i>P5: ¿Comprendes cuándo aplicar el teorema de Pitágoras en la vida real?</i>	133
Tabla 25. <i>P6: ¿Cómo empleas las razones trigonométricas en la vida diaria?</i>	133
Tabla 26. <i>Relación individual de los niveles de comprensión prueba de entrada</i>	134
Tabla 27. <i>Caracterización de la prueba de salida</i>	139
Tabla 28. <i>Relación individual de los niveles de comprensión de la prueba de salida</i>	140
Tabla 30. <i>Análisis de dificultades por etapa en el planteamiento y resolución de problemas.</i>	163

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Modelo de investigación-acción de Kurt Lewin, interpretado por Kemmis (1980)	89
<i>Figura 2.</i> Versión revisada del modelo de investigación-acción de Kurt Lewin.....	90
<i>Figura 3.</i> Adaptación propia, basada en la interpretación que hace Latorre (2005).....	95
<i>Figura 4.</i> Modos de reflexión práctica por Elliott (1990)	100
<i>Figura 5.</i> Comparación porcentual por pregunta, de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de entrada en la dimensión contenidos	135
<i>Figura 6.</i> Comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de entrada por dimensión	136
<i>Figura 7.</i> Comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de salida	141
<i>Figura 8.</i> El organizador gráfico de la enseñanza para la comprensión (Blythe, 1999).	167
<i>Figura 9.</i> Esquema de la secuencia didáctica implementada basado en Blythe (1999).	168
<i>Figura 10.</i> Formato de rúbrica, basado enl modelo propuesto por Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta (2013).	169
<i>Figura 11.</i> Creación propia con basado en <i>El diario del profesor</i> (Porlán y Martín, 2000)	200
<i>Figura 12.</i> Adaptación propia con base en Elliott (2005) y Kemmis y Mc. Taggart (1988)	227

Lista de anexos

Anexo A – Formato entrevista planificada, pero no estructurada.....	160
Anexo B – Análisis de entrevista planificada (no estructurada) a docentes.....	161
Anexo C – Análisis de observaciones	165
Anexo D – El organizador gráfico de la enseñanza para la comprensión	167
Anexo E – Formato secuencia didácticas.....	168
Anexo F – Formato rúbrica	169
Anexo G – Secuencias didácticas y rúbricas respectivas	170
Anexo H – Formato diario de campo.....	200
Anexo I – Diarios de campo	201
Anexo J – Evidencia fotográfica.....	222
Anexo K – Formato evaluación tras un ciclo de implementación	226
Anexo L – Evaluaciones de los ciclos de implementación	228

Introducción

En el presente informe describimos y presentamos el proceso de: diseño, implementación y evaluación de una estrategia didáctica fundamentada en la teoría de la Enseñanza para la Comprensión (EpC); para esto, decidimos usar como enfoque metodológico el método de Investigación-acción educativa (IAE), mediante el uso de secuencias didácticas. Este proyecto se desarrolló en grupos focales de algunos grados de los niveles de educación básica y media de la Institución Educativa San Vicente de Paúl de la ciudad de Sincelejo, relacionados con los problemas que evidencian los estudiantes en el desarrollo de los pensamientos geométrico y métrico en el área de matemáticas, y las estrategias pedagógicas propuestas para solucionarlos.

Este informe de investigación es fruto de la reflexión de los docentes del área de matemáticas de la institución, sobre su acontecer matemático, sus prácticas pedagógicas y su eficacia, evidenciada a partir de sus introspecciones, el rendimiento de los estudiantes en el área, los resultados de las evaluaciones externas y los referentes de calidad fruto de la evaluación nacional implementada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

Hemos procurado que este documento sea más que un simple informe, queremos que todo docente interesado en la tarea de investigar dentro del aula de clases encuentre en él, un pequeño compendio de dos elementos fundamentales de la manera en que nos hemos aventurado a la tarea de investigar, el método de la Investigación-acción y la estrategia de la Enseñanza para la Comprensión. En este presentaremos los aspectos más relevantes para su comprensión y entendimiento, así como nuestras opiniones fruto de la reflexión suscitada por su acercamiento, uso y aplicación. Esperamos entonces, que esta investigación despierte en nuevos investigadores el interés que estos dos elementos han suscitado en nosotros.

Con la finalidad de facilitar el camino de la comprensión del trabajo de investigación a nuestros lectores, se han organizado siete partes o capítulos. De esta manera, en el capítulo I, presentamos la justificación del porqué la elección de la Investigación-acción educativa como enfoque metodológico, la enseñanza para la comprensión como estrategia didáctica y las secuencias didácticas como herramienta metodológica. Finalizando con los antecedentes que hemos considerado como apoyo y base para nuestra investigación.

El capítulo II inicia con la contextualización de nuestra investigación, en el ámbito institucional, y la caracterización de nuestra población estudiantil, para luego describir el problema que nos atañe y hemos decidido abordar. Finalizamos dicho capítulo con la descripción de los objetivos pretendidos con la presente investigación. En el capítulo III presentamos nuestro marco conceptual, un compendio explicativo de los referentes que hemos considerados claves y fundamentales para ahondar en nuestra investigación, así como para su diseño y posterior implementación, éstos dan sentido y coherencia a nuestro accionar. Finalizamos este capítulo con el marco disciplinar relacionado con la matemática, donde presentamos los conceptos y políticas usadas para nuestra implementación.

En el capítulo IV se describe la metodología de nuestra investigación, en ella se encontrará una detallada descripción de nuestra postura epistemológica, la cual nos acerca a la forma como concebimos esta investigación; para luego, puntualizar el método de investigación empleado en nuestro proyecto, sus elementos, sus características, sus etapas, y la ruta metodológica usada para la implementación; y, finalizando con el diseño metodológico del mismo, en el que describimos las técnicas usadas para la recolección y análisis de los resultados de la información suscitada en nuestra investigación.

El capítulo V lleva por título la planificación del cambio, en este se describe las actividades que implica la investigación-acción, siguiendo la metodología propuesta por Elliott (1990, 1993), el reconocimiento y posterior implementación de la idea general, al igual que el proceso de diseño de la estrategia metodológica; también se presenta la propuesta didáctica planteada, del mismo modo los objetivos desarrollados al interior de la misma, y el análisis del proceso de implementación. El capítulo VI se encuentra, bajo el título de reflexión, éste se centra en los resultados de nuestra implementación y los de las discusiones generadas a la luz de nuestros referentes conceptuales, de manera que redunden en las dificultades, beneficios y alcances de esta propuesta.

En el capítulo VII, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que llegamos luego de la evaluación de la estrategia adoptada e implementada. Tenemos la esperanza de que esta investigación brinde herramientas de juicio, de la misma forma elementos suficientes para deliberar en torno a los retos educativos de hoy día, y la manera de afrontarlos; al igual que posibilite reflexionar acerca de las ventajas y limitaciones de la enseñanza para la comprensión (EpC) en el mundo actual. Finalizamos el presente trabajo con el capítulo VIII, en este presentamos las proyecciones para el final del presente año (2017) y los dos siguientes años (2018 y 2019), describimos lo que esperamos alcanzar al final de cada uno de estos semestres y como esperamos continuar nuestra implementación a lo largo de este tiempo.

1 Justificación

Debido al análisis y cuestionamiento de los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, con relación a los factores didácticos implementados en el aula y los resultados obtenidos después de su implementación, se hace pertinente realizar una investigación que busque potenciar el desempeño en los pensamientos geométrico y métrico, para los estudiantes de los niveles de educación Básica Primaria, Básica Secundaria y Media.

La importancia de este tipo de pensamiento, según el Ministerio de Educación Nacional (2006), es que contempla las actuaciones del estudiante en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales. Asimismo, permite la comprensión general de las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones.

La finalidad de esta investigación es coherente con los objetivos de la educación matemática (MEN, 2006), alcanzar cada vez niveles de competencias más y más complejos, que desde luego no resultan de manera espontánea o fortuita, sino que requieren de la adecuación de ambientes de aprendizaje que se nutren de situaciones problemas significativas. Ésta se centra en el fortalecimiento de los procesos de la representación y la modelación de la realidad, de manera que repercuta en el desarrollo adecuado del componente geométrico-métrico de los estudiantes y por lo tanto en su desempeño académico.

Se piensa que el desarrollo de la presente investigación a nivel institucional aportará nuevas perspectivas que permitan reestructurar el currículo de matemáticas en forma integral, empleando estrategias innovadoras que conlleven a mejorar las prácticas de aula y, por ende,

facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, rompiendo con los paradigmas tradicionales y creando nuevos escenarios de enseñanza, tomando como prioridad el desarrollo de habilidades propias de cada competencia y el aprendizaje significativo de las matemáticas por parte de los estudiantes.

Cobra importancia, entonces, la práctica pedagógica del docente como factor influyente en el desarrollo de las habilidades que se requieren, para mejorar la comprensión de los estudiantes frente a las competencias matemáticas, desde y para el componente geométrico-métrico. Al respecto, estrategias propias de la “Enseñanza para la Comprensión” (EpC), empleadas para mejorar los desempeños de los estudiantes en matemáticas, han mostrado resultados favorables en diferentes contextos educativos y revelado avances en el desarrollo de habilidades fundamentales para comprender problemas, lo cual facilita su representación y modelación. En esta investigación proponemos su uso mediante la implementación de secuencias como una alternativa didáctica innovadora, que puede contribuir a solucionar, así sea en parte, la problemática descrita.

La presente investigación guarda estrecha relación con la línea investigativa de la Universidad Santo Tomás, ya que nuestro referente metodológico es la investigación-acción educativa, quien propende por la mejora continua de la práctica educativa y subordina a ésta, la producción de conocimiento (Elliott, 1993). Además, presenta coherencia y se encuentra articulada con la línea de investigación en pedagogía, currículo y evaluación ofrecida por nuestra universidad.

Consideramos la consistencia de nuestra investigación, mediante los siguientes criterios: (a) *articulación*, con los fines de la educación misma, con el currículo institucional y con la práctica pedagógica; (b) *coherencia*, con los proyectos que se vienen desarrollando en la

universidad Santo Tomás y, los alcances y fines de la maestría en didáctica; (c) *continuidad*, ya que esta investigación se ha proyectado a dos años siguientes y su eje temático presenta la opción para ampliarse a lo largo de este tiempo; (d) *productividad*, dado que aporta de manera sistemática a la creación de nuevo conocimiento y su apropiación general, el desarrollo tecnológico e innovación, la formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación; (e) *impacto*, dado su impacto en los ámbitos académicos, pedagógicos y social.

1.1 Antecedentes

1.1.1 Acerca del uso de la investigación-acción como método de investigación

Investigación-acción educativa. Una estrategia de transformación de la práctica pedagógica de los maestros, de Restrepo *et al.* (2004), durante más de cinco décadas, teóricos de la educación y la pedagogía han discutido la preocupación de hacer del maestro algo más de un repetidor de contenidos y un utilizador de metodologías rutinarias. Se han propuesto construir un enfoque de formación de docentes que tenga como base la investigación, la innovación, la experimentación pedagógica. Esta tendencia se ha hecho escuchar a través de su expresión más conocida, la investigación-acción educativa (IAE) con distintas variantes.

El grupo de investigación de Adecopria, Asociación de Educación privada de Antioquia, basado en su propia experiencia y en la de algunos colegios afiliados a la Asociación, entendió que una manera efectiva de capacitar a los docentes en la dimensión pedagógica es a través de la investigación educativa, en el propósito de materializar el enfoque del maestro investigador. Este enfoque, a la vez que logra una cualificación puntual, provee a los maestros una metodología o mecanismo permanente de transformación de su práctica pedagógica y de mejoramiento continuo de la educación.

Este informe consta de dos partes. La primera parte, síntesis de toda la experiencia, presenta aspectos teóricos, metodología y resultados. La segunda parte presenta casos o proyectos individuales de maestros investigadores de todas las cohortes, esto es, de los seis grupos de maestros investigadores que llevaron a cabo proyectos completos entre 1998 y 2002. Estos casos son síntesis de los proyectos cuyos informes finales exponen en detalle la metodología, la ejecución y los resultados de la deconstrucción, reconstrucción y evaluación de la efectividad.

1.1.2 Acerca del uso de la enseñanza para la comprensión como estrategia didáctica

La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica, por Martha Stone Wiske (1998), compiladora del proyecto cero; un grupo de investigadores de la Escuela de Graduados de Educación de Harvard, quienes entre 1988 y 1995 colaboraron con docentes de las escuelas cercanas en una investigación que aborda estas cuestiones. Este libro resume los resultados de dicho proyecto.

El corazón de dicho libro es un marco conceptual de cuatro partes. Primero, define que vale la pena comprende, organizando el currículo alrededor de *tópicos generativos* que son centrales para una materia, accesibles e interesantes para los alumnos y vinculados con las pasiones del docente. Segundo, lo que comprenderán los alumnos al formular *metas de comprensión* explícitas están centradas en ideas y preguntas fundamentales de la disciplina. Tercero, favorece la comprensión de los alumnos de tales metas al comprometer a los estudiantes en desempeños de comprensión que le exigen extender, sintetizar y aplicar lo que saben. Cuarto, mide la comprensión de los alumnos realizando una *evaluación diagnóstica continua* de sus desempeños.

La enseñanza para la comprensión: una aplicación en el aula, elaborado por Jenny Andrea Martínez Villate (2007), trabajo de grado perteneciente a la Universidad Pedagógica Nacional específicamente en el departamento de biología, donde se encuentra el proceso de diseño, implementación y evaluación de una estrategia de enseñanza fundamentada en la teoría de la enseñanza para la comprensión del sistema digestivo de los animales monogástricos y poligástricos, desde el punto de vista de la influencia de las relaciones anatómico-fisiológicas con los procesos de digestión y absorción. Esta estrategia fue trabajada con una población de 16 estudiantes de los grados noveno y décimo de la Institución Educativa Distrital Torca, la cual presenta un énfasis agropecuario.

1.1.3 Acerca de la búsqueda del potenciamiento del pensamiento matemático

Procesos de Razonamiento y de Comprensión con Respecto a la Solución de Problemas que Involucran la Estructura Multiplicativa, elaborado por Gladys María Rivera González (2014), Trabajo de investigación para optar al título de Magister en Educación, donde se describe que los estudiantes construyen sus procesos de razonamiento con respecto a la solución de problemas que involucran la estructura de tipo multiplicativo. Dichos procesos se materializan con la ayuda de la explicación. Describir los procesos razonamiento a través de las explicaciones con el fin de determinar las dimensiones y los niveles de comprensión alcanzados por los estudiantes.

A partir de una revisión cuidadosa de antecedentes investigativos y teóricos se resalta la pertinencia de este estudio, se aborda el origen epistemológico del objeto matemático, se da paso a la construcción de un referente conceptual que procura establecer relaciones de tipo teórico entre las categorías: Comprensión y razonamiento. Se presenta el desarrollo del diseño metodológico que orienta la recolección, categorización y análisis de la información.

2 Planteamiento del problema

2.1 Contexto Institucional

El escenario donde se desarrolla la investigación es la Institución Educativa San Vicente de Paúl (IESVIP), la cual está ubicada en la carrera 14 N° 33-96, barrio San Vicente del municipio de Sincelejo en el departamento de Sucre. Es una institución de carácter oficial que presta sus servicios en los niveles de educación preescolar, básica completa y media académica, en las jornadas matinal y vespertina en los grados de Transición a Octavo (8.º) y jornada única para los grados Noveno (9.º), Décimo (10.º) y Once (11.º). Actualmente cuenta con una población de 2.172 estudiantes de estratos 1 y 2. El grupo seleccionado para implementar la propuesta, es el grado décimo uno (10.º01), jornada única, quien cuenta con estudiantes de los cuales 9 hombres y 27 mujeres.

Su carta de navegación es el Proyecto Educativo Institucional, el cual tiene como objetivo orientar los procesos institucionales dirigidos a la formación integral del educando mediante el diseño e implementación de estrategias, en concordancia con las políticas educativas nacionales, las necesidades del contexto y las expectativas de la comunidad.

En el horizonte institucional de este establecimiento educativo se plantea como misión, la formación integral del estudiante en los niveles de transición, educación básica y media académica, bajo principios axiológicos, humanistas, pedagógicos y científicos acordes con las características del contexto y las exigencias de la sociedad, con énfasis en el desarrollo del pensamiento, el bilingüismo, la investigación y la práctica de valores que favorezcan el desarrollo de sus competencias y su desempeño a nivel académico, social y laboral futuro.

Asimismo, proyecta su visión en el reconocimiento para el año 2020 como la mejor institución educativa de carácter oficial a nivel local y regional y una de las mejores a nivel

nacional, producto del desarrollo sistemático, organizado y articulado de sus procesos de calidad en cada una de las áreas de gestión, evidenciado por los altos desempeños en materia académica, cultural, deportiva y de investigación, por su proyección social y por la calidad humana y profesional de sus miembros.

La Institución sustenta su accionar en principios enmarcados en el sentido de pertenencia, proactividad, efectividad y equidad y adopta como valores corporativos: la amabilidad, respeto, tolerancia, solidaridad, bondad, voluntad y responsabilidad.

A partir de estos principios y valores, la Institución Educativa san Vicente de Paul ha venido desarrollando proyectos significativos como el que hoy en día se está implementando “Siento-un valores” [sic] el cual inicio en el año 2010 generando en el estudiante, docentes, directivos y administrativos un cambio de actitud para afrontar las situaciones de su entorno y la buena convivencia institucional.

Con base en el contexto institucional y atendiendo a la enseñanza por competencias establecida por el MEN, la Institución Educativa San Vicente de Paúl adopta el modelo pedagógico Desarrollista, el cual se centra en que el estudiante, de manera progresiva y secuencial, desarrolla su nivel intelectual de acuerdo con sus propios intereses y condiciones. La meta educativa de este modelo se considera como el avance individual a formas de pensamiento superior, a un nivel de desarrollo óptimo. Asimismo, el profesor, mediante las experiencias problémicas que produzcan, debe apuntar a un cambio activo en el modo de pensar del estudiante pero que esté de acuerdo con cada etapa del desarrollo.

Este modelo está sustentado en el paradigma constructivista, donde es el estudiante construye sus saberes a través de actividades prácticas, es decir, aprender haciendo con el contacto directo de la realidad. La Enseñanza para la comprensión EpC, planteada en el presente

proyecto de investigación se convierte en un elemento valioso para lograr que los estudiantes alcancen niveles de comprensión bien estructurados donde sean capaces de mejorar sus competencias individuales y resolver problemas en diferentes contextos.

En concordancia con las características del contexto institucional y las necesidades e intereses de su comunidad, la institución acoge el enfoque curricular Práctico, cuyo interés está centrado en el proceso de enseñanza aprendizaje y no en el producto, el aprendizaje está basado en una interacción adecuada entre sus participantes, donde la práctica condiciona procesos reflexivos de interpretación de los participantes desde una perspectiva ética, dinámica, deliberativa y dialógica, donde las acciones educativas constituyen espacios de comunicación en los que las expectativas, las motivaciones, las interpretaciones y las valoraciones de los participantes interactúan dialécticamente y conforman un proceso continuo de toma de decisiones.

El enfoque práctico en la IESVIP se asume como proceso reflexivo de participación e interacción humana. En cuanto a los contenidos, están enmarcado en disciplinas académicas y científicas con una relación dialéctica integral. El cuerpo docente está comprometido permanente en la mejora continua a través de autorreflexiones, capacitaciones e investigaciones que permiten siempre ser más eficiente en su quehacer educativo.

2.2 Problema

Debido a que la educación en Colombia está enfocada en el desarrollo de competencias, la evaluación en matemáticas se dirige a valorar si los estudiantes han adquirido los conocimientos necesarios y si han desarrollado las competencias básicas de la materia. A partir del segundo semestre de 2014, en Colombia se evalúan las competencias matemáticas de: (a)

Comunicación, representación y modelación; (b) Planteamiento y resolución de problemas; (c) Razonamiento y argumentación (ICFES, 2013).

De acuerdo con el ICFES, la competencia de Comunicación, representación y modelación, explora, entre otras, la capacidad del estudiante de interpretar y servirse de diferentes tipos de representación propias de las matemáticas. (ICFES, 2013). La misma fuente define la competencia de planteamiento y resolución de problemas, como la capacidad de formular problemas en términos matemáticos, de desarrollar y aplicar diferentes estrategias para solucionarlos, y de justificar la elección de ciertos métodos e instrumentos para enfrentarlos. Por último, la competencia de razonamiento y argumentación incorpora, entre otros aspectos, la capacidad de comprender y justificar estrategias y procedimientos gracias a los cuales se llega a determinada solución de un problema. Estas son las competencias que se espera que los estudiantes colombianos desarrollen a lo largo del ciclo escolar.

A su vez, los componentes, derivados de los pensamientos matemáticos, que se evalúan en las pruebas SABER son: (a) Numérico y variacional, el cual indaga, entre otras cosas, por la comprensión de los números, sus propiedades y las operaciones aritméticas, por el reconocimiento de regularidades y patrones, por la identificación de variables, y por la descripción de fenómenos de cambio y dependencia; (b) Geométrico-métrico, que se reconoce por la comprensión de las características de los objetos geométricos básicos, de las relaciones entre ellos, de sus transformaciones, y de las magnitudes y unidades métricas; (c) Aleatorio, reconocido por la comprensión e interpretación de datos y la formulación de inferencias y argumentos utilizando medidas de tendencia central y de dispersión (ICFES, 2013).

En la Institución Educativa San Vicente de Paúl, los resultados académicos internos de los últimos años muestran que no hay una mejoría notoria en el porcentaje de estudiantes que

alcanzan a desarrollar las competencias básicas en matemáticas. De acuerdo con información del ICFES, entre los años 2010 y 2015 el porcentaje de estudiantes que se ubican en los niveles de logro medio y alto, disminuyó en el componente Geométrico-métrico.

Los resultados de las pruebas internas finales del primer y segundo periodo del 2015 corroboran las deficiencias mostradas en los resultados académicos del área de matemáticas en el componente geométrico-métrico. En los diferentes niveles de educación básica y media se observaron bajos puntajes con respecto a la resolución de problemas relacionados con este componente. Asimismo, se observa que en la básica primaria los puntajes son un poco mejores que en la básica secundaria y en la educación media. Un análisis más profundo de esta situación refleja que son varias las causas que están influyendo en esta problemática, entre las cuales podemos mencionar la falta de instrumentos didácticos de geometría, dificultades en la conceptualización y comprensión de los enunciados de los problemas y el poco énfasis que se le da al componente geométrico-métrico en el área. De las anteriores causas, la más preocupante es la baja comprensión de los problemas que se plantean, ya que si el estudiante no logra reconocer conceptos, identificar variables y sus relaciones, difícilmente podrá establecer inferencias que les permitan explicarlos y representarlos a través de modelos matemáticos.

En contraste, los resultados y el desempeño obtenido en las competencias del área de matemáticas, a lo largo de los últimos años (2010-2015) revelan que los componentes: numérico-variacional, y aleatorio han mostrados cierto índice de crecimiento y mejoría. Creemos que el énfasis que muchas veces se hace en cuanto a la operatividad, relaciones entre número, la conceptualización y caracterización de variables, y al ámbito estadístico y probabilístico, ha influido notoriamente en el mejoramiento del desempeño mostrado por los estudiantes en estas competencias.

Por otra parte, se nota en cuanto al componente geométrico-métrico, el desempeño no ha sido satisfactorio, así como también ha carecido de una mejoría notoria. Consideramos necesario mirar con más detenimiento los desempeños en este componente, en aras de mejorar el rendimiento en el mismo, de manera que repercuta en el desempeño del área de matemáticas.

Al respecto, los resultados descritos en el ISCE (Índice Sintético de Calidad Educativa) de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, otorgados por el MEN (2016), muestran aspectos relevantes y que merecen ser destacados; a continuación, describimos los resultados del año 2015.

En cuanto al *componente progreso* en tercer grado el nivel de estudiantes en nivel avanzado es solo de 10 %, mientras que el porcentaje de estudiantes catalogados en el nivel insuficiente es de 27 %, en el grado quinto el porcentaje de estudiantes de nivel avanzado es de 15 %, análogamente el porcentaje de estudiantes de nivel insuficiente es de 35 % en 2016. Los resultados de básica secundaria no diferencias sustanciales, en cuanto al porcentaje de estudiantes en nivel avanzado, es del 2 %, el porcentaje de estudiantes de nivel insuficiente es de 12 %. En la media, el porcentaje de estudiantes ubicados en nivel avanzado es del 25 %, mientras que el del nivel insuficiente es del 5 %.

El *componente desempeño* (refleja el puntaje promedio que nuestros estudiantes obtuvieron en las Pruebas Saber 2015 en matemáticas) del informe ISCE 2015 muestra los siguientes índices: para primaria, 52.3 % y 49 % puntos para tercero y quinto respectivamente. Para básica secundaria, 56.3 %; mientras que la media presenta un porcentaje de desempeño de 59 %.

Con base en estos resultados y de acuerdo con el criterio del ICFES y MEN, se podría pensar que una gran proporción de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de

Paúl está finalizando el ciclo escolar sin superar los estándares de competencias mínimos esperados y que no reflejan una tendencia creciente, lo cual puede deberse a una poca efectividad o aplicación de los planes de mejoramiento, entre otros factores.

Dentro de los variados factores asociados a la calidad educativa, se sabe que la evaluación y su respectiva retroalimentación tienen gran repercusión, ya que los vacíos o falencias conceptuales que se generan tras la enseñanza de determinada temática o concepto y su respectiva evaluación, serían mucho menores si el docente hiciera la respectiva realimentación. Es posible que los esfuerzos realizados hasta el momento no hayan dado los resultados esperados en materia de aumento de la calidad. Lo anterior está sustentado en la persistencia de los bajos resultados académicos de los estudiantes aún después de haber realizado evaluaciones formativas, como la Prueba SABER, y en el bajo porcentaje de estudiantes que alcanzan el nivel alto de competencia.

De las entrevistas hechas a los docentes de la institución, así como de las reflexiones introspectivas suscitadas al interior de los diálogos compartidos con ellos [véase Anexo B]; surgen una serie de hechos y factores que se convierten en elementos determinantes en nuestro quehacer investigativo. Estos se transforman poco a poco en semiente para lo que Elliott define como “idea general”, los cuales se abren campo en la estructuración de las actividades de la investigación-acción de nuestro trabajo.

De las entrevistas se evidencia que en la Institución existe una marcada influencia del uso de estrategias mecanicistas en los bajos desempeños de los estudiantes en matemáticas. Esta situación deja a un lado la comprensión de las matemáticas para darle paso a la explicación de ejercicios abstractos por parte del docente que carecen de significado para los estudiantes, obligando que ellos memoricen fragmentariamente los procedimientos para resolver situaciones

similares propuestas por el docente en las evaluaciones. Lo anterior, sumado a la falta de reflexión introspectiva de los docentes acerca de su quehacer pedagógico influye en que su práctica docente no se modifique o sufra cambios, repercutiendo esto en el desinterés y desmotivación de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas.

Por otra parte, dichas entrevistas ponen de manifiesto la carencia de recursos didácticos, que en el caso de los ligados al componente geométrico-métrico se encuentran en estado deplorable y en muchos casos inexistentes y desfasados, acrecentando así la problemática en este componente. Es claro también, que el componente geométrico-métrico es el menos transversalizado por las áreas restantes del currículo, lo que podría redundar en la poca apropiación de conceptos vinculados a este componente y falta de comprensión para con él.

Basados en los referentes encontrados sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas y las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico, nos permitimos formular la siguiente pregunta: *¿De qué manera el empleo de secuencias didácticas en nuestra práctica pedagógica, como herramienta metodológica basadas en la estrategia didáctica de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas, facilita en los estudiantes el desarrollo de habilidades propias del componente geométrico-métrico?*

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Implementar secuencias didácticas como herramienta metodológica, basadas en la Enseñanza para la Comprensión (EpC) orientadas al desarrollo de habilidades para: la comprensión, representación y modelación; razonamiento y argumentación, y resolución de problemas del componente geométrico-métrico, en los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl.

2.3.2 Objetivos específicos

- Elaborar una ruta para la implementación de secuencias didácticas basadas en la Enseñanza para la Comprensión (EpC), en el desarrollo del componente geométrico-métrico en los niveles de educación básica y media de la Institución.
- Evaluar la eficiencia del empleo de secuencias didácticas basadas en la Enseñanza para la Comprensión (EpC), en el desarrollo de habilidades para representar, modelar y resolver problemas relacionados con el componente geométrico-métrico en los niveles de educación básica y media de la Institución.

3 Marco de referencia

3.1 Marco Conceptual

3.1.1 Didáctica

Esta investigación se asume desde una perspectiva didáctica, en la que se puede establecer las prácticas de enseñanza como objeto de los procesos de formación del sujeto, en esta práctica interviene el sujeto que aprende, el sujeto que enseña y el objeto del conocimiento, colocando énfasis en el trabajo del docente como orientador de los procesos de enseñanza. En este sentido, la didáctica se concibe desde la perspectiva de De Camilloni, Cols, Basabe, y Feeney (2007), ellos la definen como:

La didáctica es una disciplina teórica que se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir, las prácticas de las enseñanzas, y que tiene como misión describirlas, explicarlas, fundamentar y enunciar normas para la mejor resolución de los problemas que estas prácticas plantean a los profesores, como tal, no puede permanecer indiferente ante la opción entre diversas concepciones de educación, de enseñanza, de aprendizaje y ante el examen crítico de los alcances sociales de los proyectos de acción educativa (pág. 22).

La didáctica es una disciplina teórica, que se fundamenta en los problemas esenciales de la educación como práctica social y la posición que se asume ante estos para resolverlos, mediante proyectos de enseñanza. De igual manera, estudia las prácticas pedagógicas por lo cual mantiene relación con las concepciones de educación, de enseñanza y de aprendizaje. Además, la didáctica ayuda a identificar, analizar y estudiar estos problemas en busca de mejoras en los resultados tanto en los estudiantes como en las instituciones, para lograr una mejor forma de enseñar, se hace necesario revisar los currículos y hacer buen uso de las estrategias de enseñanza,

aprendizaje y evaluación, ya que como docente hay que buscar que los estudiantes construyan saberes que le son útiles para su vida.

De Camilloni *et al.* (2007) proponen una didáctica que esté estrechamente ligada con las prácticas sociales orientadas a diseñar, implementar y evaluar programas de formación, a elaborar situaciones didácticas, a orientar y apoyar a los alumnos en sus procesos de aprendizaje, a identificar y a resolver problemas que se relacionen con el aprendizaje. Consideramos que estas características deben ser tenidas en cuenta en todas las modalidades de institución, al igual que en todos los niveles de enseñanza.

Estos proyectos de enseñanza, debidamente diseñados y evaluados en los distintos niveles que se han implementados; reconfiguran el diseño curricular, el desarrollo de la programación didáctica, las estrategias de enseñanza y los ambientes de aprendizaje, las situaciones didácticas, los materiales empleados para enseñar, los medios y recursos usados; al igual que la evaluación de los aprendizajes, y la calidad de la enseñanza y de la evaluación al interior de la institución.

3.1.2 Didácticas específicas

Las didácticas específicas se caracterizan porque implementan campos sistemáticos del conocimiento didáctico a través de pequeños sectores independientes correspondientes a la enseñanza. De este modo, no existe un criterio único que evidencie la manera de enseñar y dónde aplicar dicha enseñanza, así como tampoco una única idea de lo que son las didácticas específicas. Por tal motivo, se tienen algunas referencias sobre los distintos niveles de educación, edad y características de los educandos, tipos de institución y áreas del conocimiento que explican más detalladamente la definición de las didácticas específicas.

Al respecto, De Camilloni *et al.* (2007) enumera algunos criterios para su comprensión, los cuales acogemos y compartimos a continuación:

Este hace referencia a las didácticas específicas de acuerdo a los diferentes niveles que existen en el sistema educativo, a saber: educación inicial, educación básica primaria, básica secundaria y media, y la educación superior. Posterior a ello, conforma subgrupos de los niveles educativos para luego realizar en éstos otras divisiones con el propósito de calificar la didáctica. Así las cosas, la didáctica se implementa en el primer año de enseñanza de básica primaria, en el primer año de enseñanza de básica secundaria o media y en el primer semestre de enseñanza de educación universitaria.

Se encamina hacia las didácticas específicas determinadas por las edades de los estudiantes, es decir; involucra la didáctica en los niños, en adolescentes, en jóvenes adultos, en adultos y en adultos mayores. En esta etapa, la clasificación de la didáctica es mucho más rigurosa; por lo tanto, se diferencian los procesos con mayor exactitud, un ejemplo puntual podría ser la didáctica en la primera infancia.

Otro criterio que se puede enumerar involucra a las didácticas específicas de las disciplinas que conforman el currículo de nuestro sistema educativo. Este criterio corresponde a la didáctica de las áreas de enseñanza, entre ellas: la matemática, la lengua castellana, las ciencias sociales, las ciencias naturales, la educación física, artística, etc. De igual manera, se presentan otras subdivisiones de estas disciplinas que aumentan el grado de precisión de la enseñanza; por ejemplo: en el área de lengua castellana se puede comprometer a la didáctica de la enseñanza de la lectoescritura o en el área de humanidades involucrar la didáctica del inglés como segunda lengua. Aquí también se pueden realizar otras subdivisiones, las cuales van afinando la didáctica aún más, es el caso de: la didáctica de la Lengua Extranjera cuando se le adicionan metas específicas como: leer libros, hacer integraciones, incentivar el comercio, fomentar diálogos, etc.

El siguiente criterio a referenciar es el de las didácticas específicas de acuerdo al tipo de entidad educativa, este grupo corresponde tanto a la didáctica específica de la educación formal que involucra a las instituciones rurales o urbanas como a la didáctica específica de la educación no formal, que compromete a las instituciones de enseñanza laboral, de igual manera instituciones deportivas y recreativas.

Un último criterio que se enmarca dentro de las didácticas específicas se refiere a las características de los sujetos, este corresponde a personas inmigrantes que han presentado dificultades psicológicas o emociones fuertes, a las minorías culturales, así como también a individuos con alto grado de dificultad y con necesidades fuera de lo común, es el caso de: las personas con problemas acústicos, individuos que son limitados auditivos o visuales, o superdotados.

Estos criterios permiten acercarnos a una comprensión más profunda y minuciosa de la didáctica en cada uno de los campos de aplicación, de manera que se pueda tener mayores herramientas y criterios para determinar su pertinencia y aplicación, dentro de condiciones específicas.

3.1.2.1 Didáctica de la matemática

En la didáctica de las matemáticas se establece una relación entre el conocimiento, los actores del proceso (estudiantes y docentes), los recursos, el contexto y los procesos de enseñanza y el aprendizaje; desde esta perspectiva se aborda conceptualmente esta didáctica. Para comprender el significado de la didáctica de la matemática, la podemos analizar desde dos puntos de vista, a saber: La didáctica de la matemática como arte y la didáctica de la matemática como epistemología del conocimiento matemático (D' Amore, 2006).

En la didáctica de la matemática como arte, se obtienen resultados muy interesantes ya que se crean situaciones lúdicas y recreativas a través del juego, que son propicias para mejorar la enseñanza de la matemática. El valor artístico agregado a la manera de enseñar matemática en los estudiantes mejora también el aprendizaje de ésta, colocando como protagonista el rol del maestro, ente creativo y recursivo en la transformación de sus prácticas pedagógicas. Sin embargo, aunque el docente lleva la iniciativa de ambientar las clases artísticamente, es importante que exista también una motivación y una volición para poder captar la atención de los estudiantes. En este sentido, a través de las artes y la dinámica de trabajo, el maestro encamina su labor para que el estudiante encuentre placer en las actividades que va a realizar dentro y fuera del aula de clases.

En la didáctica de la matemática como epistemología del aprendizaje matemático, se hace referencia a la estructura conceptual de la enseñanza de la matemática, teniendo en cuenta la problemática de las evidencias que existen, sobre las capacidades que poseen los estudiantes acerca de algún proceso matemático que busca fortalecer el aprendizaje. De aquí la importancia de los maestros en comprender el desplazamiento didáctico de la formación de conceptos matemáticos; de esta manera, la didáctica de la matemática apunta hacia la investigación con conocimientos que van en aumento y que son cognitivamente lógicos, ordenados y comprobables, aunque algunas veces no sean exactos.

Por otro lado, es de anotar que la adquisición de saberes matemáticos está íntimamente relacionada con los estudios epistemológicos; estos se logran cuando el estudiante construye su propio conocimiento a través de la extrapolación e interactuando en su contexto, al igual que organizando sus construcciones mentales; es decir, cuando para aprender no es un individuo inerte, sino por el contrario, es un ser activo y autónomo.

Por su parte, Brousseau (2007) , propone la teoría de las situaciones didácticas, el cual es un modelo de enseñanza centrado en la producción de conocimientos matemáticos a partir de la modelización de esos conocimientos, atendiendo a un proceso de reconocimiento, abordaje y resolución de problemas. Brousseau (citado por Parra y Saiz (1994), define la situación didáctica matemática como

un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución.

Se resalta en esta teoría la importancia de la relación docente-estudiante y cuyo fin de la misma es la producción del conocimiento matemático a partir del establecimiento de una ruta de trabajo y un conjunto de recursos de apoyo que dinamicen el proceso. Es decir, los roles y responsabilidades de los actores o participantes de la situación didáctica deben estar bien definidos, haciéndose relevante el reconocimiento de los distintos elementos que preceden la situación problema para alcanzar su comprensión y resolución.

En los procesos didácticos organizados por Brousseau se distinguen cuatro tipos de situaciones:

1. Las situaciones de acción, en las que se genera una interacción entre los alumnos y el medio físico. Los alumnos deben tomar las decisiones que hagan falta para organizar su actividad de resolución del problema planteado.
2. Las situaciones de formulación, cuyo objetivo es la comunicación de informaciones, entre alumnos. Para esto deben modificar el lenguaje que utilizan habitualmente, precisándolo y adecuándolo a las informaciones que deben comunicar.

3. Las situaciones de validación, en las que se trata de convencer a uno o varios interlocutores de la validez de las afirmaciones que se hacen. En este caso, los alumnos deben elaborar pruebas para demostrar sus afirmaciones. No basta la comprobación empírica de que lo que dicen es cierto; hay que explicar que, necesariamente, debe ser así.
4. Las situaciones de institucionalización, destinadas a establecer convenciones sociales. En estas situaciones se intenta que el conjunto de alumnos de una clase asuma la significación socialmente establecida de un saber que ha sido elaborado por ellos en situaciones de acción, de formulación y de validación.

En este sentido, la calidad de la información y la orientación que el docente suministra a los estudiantes es de vital importancia para que estos vayan sumando en su autonomía al enfrentarse a una situación problema y en la búsqueda de solución a la misma. Esto es, asumir una didáctica docente que favorezca la producción del conocimiento matemático en los estudiantes.

Ahora bien, Godino (2004), considera que la actividad de resolver problemas es esencial cuando se quiere alcanzar un aprendizaje significativo de las matemáticas. Por lo tanto, la didáctica empleada por el docente debe estar orientada como un vehículo principal para el aprendizaje de las matemáticas, y una fuente de motivación para los estudiantes, puesto que permite contextualizar y personalizar los conocimientos. Señala, además que, al resolver un problema, el estudiante da significado a su experiencia matemática, porque comprende su finalidad.

Es de gran relevancia entender que, en la didáctica de las matemáticas, es primordial activar la motivación del estudiante, lo mismo que sus saberes previos. A partir de estos dos

elementos se busca un mayor interés por la actividad planteada, garantizando que el educando encuentre placer y ganas por explorar el mundo de las matemáticas.

Cuando se logra que el estudiante se motive y se apropie de conocimientos matemáticos, entonces será capaz de investigar, idear posibles respuestas, discutir e intercambiar ideas con sus compañeros, utilizar un lenguaje propio de las matemáticas, establecer conclusiones, proponer y socializar su producto.

Para Godino, la didáctica del docente debe partir de un conocimiento matemático, proponer uno o varios problemas a sus estudiantes, haciendo que estos se interesen a partir de la contextualización de situaciones particulares que motive en ellos la búsqueda de su resolución. El rol del docente de matemáticas no se circunscribe únicamente a que el estudiante trate de solucionar un problema, sino a orientarlo, apoyarlo y alentarle a que encuentre esa solución y a que le dé sentido tanto al proceso como al producto final.

Así las cosas, la didáctica de las matemáticas como disciplina, se considera que hace parte de las didácticas específicas, pero que, al involucrar a la Enseñanza para la Comprensión en la implementación de secuencias didácticas, en donde los estudiantes trabajan y se apoyan colaborativamente con pensamiento crítico y reflexivo, y que a la vez emplean su propio contexto para la extrapolación, la didáctica de las matemáticas se ajusta al concepto de didáctica general de enfoque socio-cognitivo.

3.1.3 Práctica Pedagógica

Haciendo una reflexión sobre la definición de práctica pedagógica, se hace necesario vincular algunos elementos que podrían, en alguna medida, sonar excluyentes o contradictorios; sin embargo, no deberíamos reducir el concepto de práctica pedagógica a ninguno de ellos, así como tampoco prescindir de los mismos. De esta manera, la práctica pedagógica se puede

considerar como una práctica colectiva que involucra los procesos de enseñanza y la adquisición de los conocimientos, haciendo énfasis en la tensión permanente entre la duración del currículo y el diario acontecer del alumno en la comunidad educativa.

Desde este punto de vista, Herrera (2013) sostiene:

La práctica pedagógica es una práctica social en torno a la tarea de la enseñanza; es la puesta en acto de un saber hacer sobre la enseñanza. Se caracteriza por la tensión constante entre los tiempos del currículo y los tiempos de la cotidianidad escolar del estudiante, entre la relación humana y el carácter de profesión de la enseñanza, entre los contenidos y las metodologías, entre los diversos saberes, entre las condiciones del medio y los logros genéricos que se asignan a los estudiantes, entre el currículo oficial y los saberes de comunidades (pág. 140).

Además, hay que caracterizar la práctica pedagógica por la tensión que acontece entre la actividad del individuo y la forma de enseñar; al igual que la relación existente entre los contenidos y los procesos metodológicos; de igual manera en los procesos cognitivos, entre el contexto y la retribución de logros comunes en los alumnos. Asimismo, tener en cuenta las dificultades presentadas entre el verdadero currículo y los aprendizajes adquiridos.

Para Herrera (2013) la práctica pedagógica es la alternancia y superposición de dos tiempos: el que invierte el estudiante en el desarrollo de su cotidianidad, goce, alegría, juego, palabra, algarabía o tristeza... y que termina vinculando el aula con su entorno; y el tiempo de la planeación sistemática de los procesos, de trabajo, concentración y producción... enmarcado en los muros de la escuela y usado con el fin de consolidar el aprendizaje del estudiante. La entrada y saludo del maestro al aula de clases marca el final del tiempo cotidiano e inicio del tiempo curricular, en este momento cobra especial atención la autoridad infundida por el docente que

abre el espacio jerárquico en el que la relación está enmarcada por el control. Estos dos espacios o momentos y la alternancia de los mismos en torno al aprendizaje, conforman un ambiente propicio para la práctica misma.

De esta manera se puede afirmar que la preocupación del docente no es el conocimiento propiamente, sino crear un ambiente adecuado de observación y experimentación flexible, de manera que el estudiante comprenda a través del desarrollo de distintos procesos y así pueda lograr aprendizajes significativos.

Según Avalos (2002) la practica pedagógica se concibe como “el eje que articula todas las actividades curriculares de la formación docente de la teoría y de la práctica” (pág. 109) en efecto es organizar armónicamente todas las acciones como planeación de la clase, organización del ambiente de aula, disposición de los estudiantes y del docente y todos los recursos necesarios, que garanticen el aprendizaje. La eficacia educativa es posible cuando el docente no es solo un trasmisor de conocimiento o información, sino que se interesa por la contextualización de los saberes, teniendo en cuenta el aspecto socioeconómico, la cultura, la historia y los intereses de los estudiantes, poniendo todas estas variables al servicio del ambiente de aprendizajes, dando forma a una práctica pedagógica integral.

Freire (1979) afirma que la práctica pedagógica debe exigir una postura crítica, reflexiva y transformadora, que permita una construcción social, capaz de construir prácticas de libertad y responsabilidad. La práctica pedagógica es el conjunto de conocimientos, que le facilitan al docente, desarrollar el acto de enseñar, incluyendo las habilidades que permitan perfeccionar su eficiencia como mediador en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje.

La práctica pedagógica, involucra el saber disciplinar y el saber académico, es decir, lo que el docente sabe, como lo comunica y como este conocimiento lo transforma. El docente a

través de su práctica pedagógica debe sufrir reacondicionamientos fundamentales de sus saberes científicos, culturales y educativos que a su vez sirvan de base o enfoques para crear nuevos modelos pedagógicos que permitan crear o transformar los entornos donde vive, en otras realidades colectivamente que puedan satisfacer mejor el desarrollo social e individual.

En el mismo sentido la Ley General de Educación (1994), en su artículo 109 establece como propósito de la formación de educadores:

Formar un educador de la más alta calidad científica y ética, desarrollar la teoría y la práctica pedagógica como parte fundamental del saber del educador, fortalecer la investigación en el campo pedagógico y el saber específico; y preparar educadores a nivel de pregrado y postgrado para los diferentes niveles y formas de prestación del servicio educativo (pág. 22).

Por lo tanto, la práctica pedagógica es un escenario intencionado de autorreflexión, donde confluyen múltiples variables como son la formación de docentes idóneos con alto nivel académico, capacidad creativa y formación pedagógica permanente y continua, que en su conjunto conllevan a lograr el enriquecimiento de saberes cognitivos y prácticos que fortalecen eficazmente el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El grupo investigador Descartes, considera la práctica pedagógica como uno de los procesos más destacados en el método de investigación-acción educativa, debido a su estrecha vinculación con el currículo institucional. En este sentido, la práctica pedagógica de cada uno de los docentes involucrados en la investigación se verá transformada con la implementación de secuencias didácticas basadas en la Enseñanza para la Comprensión y sus aplicaciones en el componente geométrico-métrico, cuyo propósito será facilitar a los estudiantes la comprensión de tópicos generativos ligados a dicho currículo.

3.1.4 Saber pedagógico

En este trabajo se concibe el saber pedagógico como una forma de comprender e interpretar el quehacer de los docentes, se tiene en cuenta la mirada del docente frente a la cultura y el contexto histórico social en el cual se desarrolla, partiendo de la reflexión que de manera individual realiza sobre las formas como piensa y representa sus acciones pedagógicas al determinar qué se enseña, a quién se enseña, para qué se enseña y cómo se enseña; para Restrepo (2004) el saber pedagógico es la adaptación de la teoría pedagógica a la actuación profesional, de acuerdo con las circunstancias particulares de la personalidad del docente y del medio en el que debe actuar.

Los docentes admiten la educación como una práctica social con la se busca generar cambios en la sociedad y en los estudiantes. En este sentido, el docente es un agente de cambio e intervención de la educación tradicional y de la sociedad en general, entendiendo la práctica docente como espacio de reflexión consciente e intencional para la transformación de los entornos sociales en los que ésta se desarrolla.

El saber pedagógico está en formación permanente, por lo que el docente realiza continuas reconstrucciones, al tiempo que evalúa y modifica sus acciones en el aula de clase, es así como se mueve constantemente en los discursos y prácticas de los profesores que obedece a sus comprensiones, intereses e intencionalidades pensadas desde sus concepciones de vida, de mundo y en particular de la educación como mecanismo de acción.

3.1.5 Práctica Educativa

La práctica educativa tiene definiciones muy amplias, y se refiere al quehacer del docente en el aula, está influenciada por el contexto social, histórico, políticas estatales y particularidades de la escuela; por lo tanto, se renueva cada día según la evolución del contexto. La práctica

educativa como una actividad social, no puede mirarse como un fenómeno aislado, sino que es condicionada y condicionante por el entorno en el que se desarrolla. La práctica significa los conocimientos que enseña el modo de hacer algo, pero en educación es mucho más amplio, son acciones intencionadas, que permite desarrollar capacidades con sentido crítico y reflexivo. Está constituida por la praxis, es decir la relación de la teoría y la acción, mediada por el razonamiento.

La práctica educativa es una forma de poder, de fuerzas, capaz de producir cambios sociales por parte del docente a partir del dialogo entre la práctica y los conceptos teóricos. Para Carr (2002), aunque la teoría y la práctica son distintas, éstas están en íntima relación y se complementa mutuamente, ya que la práctica se sostiene de bases teóricas, pero a su vez se puede convertir en fuerza teóricas. Por lo tanto, si se trabaja en forma complementaria, no excluyente, podría llegar a conformarse en una práctica educativa.

El concepto de la práctica educativa, también está estrechamente relacionado con el entorno social, sus transiciones históricas, sin perder el sustento teórico que la respalda. Aunque la práctica educativa es inherente a la formación docente, no hay una definición como tal al respecto y puede poseer múltiples significados. Puede considerarse como una actividad práctica cuya finalidad es el desarrollo del pensamiento del estudiante, a través de los distintos procesos del aprendizaje de forma consciente, que busca el desarrollo del pensamiento que le den significado al aprendizaje.

Según Carr (2002), la práctica no es puramente la enseñanza de las teorías, sino que valora otras concepciones generales como son preceptos teóricos y metateóricos; es decir, tener en cuenta las bases teóricas, pero sujetas a una mirada crítica, teniendo presente las condiciones socioculturales y circunstanciales del entorno donde se desarrolla. Finalmente, el autor plantea

que la práctica educativa debe estar relacionada con su historia, enmarcado en un contexto social diferente a su entorno, la evolución que ha tenido éste a través de la transición de la historia sin perder sus rasgos o identidad original y finalmente someterse a un proceso de evaluación reflexiva, donde se valore la influencia de los precedentes en las condiciones actuales o contemporáneas.

3.1.6 Secuencia Didáctica

Desde el Ministerio de Educación Nacional se viene proponiendo la implementación y uso de secuencias didácticas en el área de matemáticas, en las cuales se selecciona una temática con la finalidad de apoyar a los docentes en la planeación y ejecución de las actividades escolares, orientados en la perspectiva de aprendizaje basado en la resolución de problemas y la indagación.

Desde esta perspectiva, “Las secuencias didácticas son un ejercicio y un posible modelo que se propone al docente interesado en explorar nuevas formas de enseñar las matemáticas” (MEN, 2013, pág. 9). El material le permite al docente un trabajo más reflexivo y crítico, además de enriquecer desde la didáctica sus conocimientos; y, por otro lado, propicia que el estudiante le encuentre sentido y significado a lo que aprende.

Las secuencias didácticas son estrategias pedagógicas donde el estudiante puede construir y reconstruir saberes en un ambiente social a través del trabajo colaborativo atendiendo a las necesidades contextuales. La planeación de estas secuencias debe estar en concordancia con los referentes de calidad del Ministerio de Educación Nacional, los Estándares Básicos de Competencias y los Lineamientos Curriculares específicos de cada área, haciendo un rastreo de los saberes que sean útiles o relevantes para los estudiantes, que despierten su interés y hagan más eficiente su comprensión.

Al respecto de las secuencias didácticas y su elaboración, Furman (2012) expone las siguientes consideraciones:

Es fundamental que la secuencia esté diseñada como un guión, es decir, como un trayecto de ideas que se van desarrollando paulatinamente, como un relato que lleva a los alumnos, desde un punto inicial, pasando por etapas que los van ayudando a construir conocimientos y habilidades nuevas, de manera progresiva y coherente (pág. 51).

Se pretende que los estudiantes se involucren en la temática, para que la desarrollen y propongan nuevas ideas que puedan ser usadas en contextos diferentes. Para la revisión, verificación y validación son necesarias la autoevaluación y la coevaluación; de esta manera, comparar conceptos y realizar los ajustes pertinentes.

Las secuencias didácticas se constituyen en una herramienta fundamental para el docente, dado que permite planear su quehacer práctico de manera secuencial y organizada, logrando alcanzar los objetivos que establece al inicio de sus labores y con ello articular los contenidos y las actividades que emprende para poder llevar a cabo el acto de enseñanza-aprendizaje. De la misma manera, establecer en pequeños ciclos de enseñanza, qué se va a hacer y cómo lo va a realizar, permite el desarrollo de competencias en la medida en que estructura su quehacer a partir de un determinado conjunto de actividades con una finalidad establecida; y en la que tanto el docente como el estudiante son sujetos que interactúan, dialogan y comparten los objetivos y criterios de evaluación en aras de adaptarlos a las situaciones que se pretenden resolver y acordes a las necesidades e intereses del contexto.

En tal medida, las secuencias didácticas, permean el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo flexible el quehacer práctico y educativo, llevando al docente a establecer unos criterios claros, concretos y específicos, de tal modo que pueden ser alcanzados por el estudiantado. Estas

secuencias se planifican desde una perspectiva bilateral, en el sentido en el que el docente enfoca, busca las estrategias pertinentes y diseña las actividades necesarias, con tal de darle solución a las problemáticas que evidencia en los educandos y que en muchas ocasiones obstaculizan el proceso.

De acuerdo a su estructura, la secuencia didáctica es sistemática y organiza cada momento de la clase, lleva a cabo una evaluación en la que se integran diversos tipos: *diagnóstica*, determinando las situaciones que requieren atención, las características de la población, así como las estrategias que se pueden implementar para darle solución a lo encontrado; *formativa*, en el sentido en que en cada momento se está viabilizando, observando y realizando ajustes frente al proceso, se tienen en cuenta las debilidades de los educandos, se actúa y retroalimenta con el fin de consolidar el aprendizaje; y *sumativa*, porque se pretende evaluar si se lograron los objetivos, determinando el producto de las diferentes acciones o actividades realizadas.

En torno a esto, autores como Díaz-Barriga (2013) plantean que: “Las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo” (pág. 1). Se entiende entonces que no se trata de un simple formato, en el que se pretenden llenar espacios en blanco, cuadros y demás, sino que se tiene en cuenta la dinámica de la clase, las perspectivas de estudiantes y docentes frente a lo que se pretende alcanzar, qué evidencias deben dar cuenta tanto educandos como docentes para que el aprendizaje sea con sentido y constructivo, a partir del diseño y ejecución de actividades alcanzables. Del mismo modo, en torno a su estructura alude que:

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje. (pág. 4).

Ante esto, es el estudiante un agente activo del proceso de planeación y ejecución de secuencias, en donde no solo se responde de manera mecánica, rutinaria y monótona una serie de interrogantes sin sentido, sin dinámicas; sino, que lleven al educando a poner en juego sus habilidades de pensamiento para poder comprender y dar solución a determinadas situaciones en las que se ve inmerso y que requieren de sus conocimientos adquiridos en un determinado curso o temática para poder resolverlas.

Las actividades, en sus diferentes momentos, inducen a los educandos a jugarse sus habilidades y capacidades para dar respuesta a interrogantes que permiten conectar los conocimientos previos con sus experiencias y saberes, que junto a la mediación del docente, consolidan el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues no solo es el docente quien de manera autoritaria expone o dice qué se va a hacer o qué tema se va a tratar, sino que es el educando quien construye su propio saber a partir de la intervención mediática del docente.

Con lo expuesto, se llega a considerar que el marco dinámico en el que se inscribe la secuencia didáctica, ayuda al docente a estructurar de una manera más dinámica, significativa y reflexiva su quehacer, pues no solo se limitará a orientar contenidos, sino llevar, a partir de un conjunto de actividades en un tiempo y con un propósito definido, a los educandos a desarrollar

sus competencias y crear ambientes de aprendizaje que respondan a intereses propios de los estudiantes.

Por tal motivo es una actividad en la que, la participación del estudiante se da en dos momentos: antes, porque la secuencia didáctica es pensada para él y durante el desarrollo de la misma, en la que su vinculación se hace necesaria para lograr el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Las secuencias didácticas constituyen una herramienta de trabajo que permite organizar orientaciones de aprendizaje caracterizadas por ser sucesivas, ya que son actividades de aprendizaje articuladas, que persiguen un objetivo teniendo en cuenta algunos recursos, todo esto llevado a la práctica implica mejoras en los procesos formativos de los estudiantes, puesto que la formación es menos fragmentada y tiene como finalidad conseguir determinadas metas, en las que se debe tener claro el conocimiento disciplinar, conocer los planes de estudio institucionales y tener visión pedagógica como docente.

En este trabajo presentamos una didáctica para la planeación de los procesos de aprendizaje y evaluación, mediante secuencias didácticas, las cuales se han articulado con la enseñanza para la comprensión, considerando al docente como mediador y dinamizador de los procesos de enseñanza aprendizaje, y al estudiante, como ser creativo en su formación.

La secuencia se diseña desde la estrategia didáctica de la enseñanza para la comprensión, que busca que los estudiantes comprendan y puedan producir el conocimiento cuando lo requieran, considerando los elementos siguientes: hilos conductores o tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión, evaluación diagnóstica continua, en la que se incluye el proyecto personal de síntesis.

3.1.7 La Enseñanza para la Comprensión (EpC)

En 1988, para estimular la comprensión en los estudiantes, Howard Gardner, David Perkins y Vito Perrone, docentes de la Universidad de Harvard comenzaron a intercambiar ideas sobre los siguientes interrogantes: ¿Qué significa comprender algo? ¿De qué manera desarrollan la comprensión los alumnos? ¿Cómo averiguar hasta qué punto comprenden un tópico? ¿Cómo apoyar de un modo coherente el desarrollo de la comprensión?

3.1.7.1 *¿Qué es la comprensión?*

Cualquier docente que se encuentre en ejercicio de su profesión y esté atento a las tendencias actuales en educación, al ser interrogado acerca de su quehacer dirá que el fin máximo de su práctica es que sus estudiantes alcancen la comprensión, buscar despertar en sus alumnos un interés reflexivo entre lo que le enseña y su vida, entre los principios que aprende y la práctica, entre el pasado que estudia y el presente en el que vive, entre su diario vivir y la construcción de su mañana. Esto pone en evidencia que enseñar para la comprensión no es una idea nueva, ésta ha sido desde siempre una de las máximas de la enseñanza; sin embargo, contribuir a la comprensión de los estudiantes conlleva un arduo trabajo, ya que generalmente descubrimos que ellos comprenden mucho menos de los que nosotros esperamos.

Perkins (1999), pionero de la enseñanza para la comprensión, siempre se ha esmerado por definir la comprensión de la mejor manera posible, con el fin de hacerla entendible a un amplio número de lectores, él define el comprender como: “La habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. Para decirlo de otra manera, la comprensión de un tópico es la ‘capacidad de desempeño flexible’ con énfasis en la flexibilidad” (pág. 70). En otras palabras, podemos hablar de comprensión cuando los estudiantes pueden pensar y actuar de manera flexible a partir de lo que sabe. Asimismo, que puedan planificar y realizar un

experimento, analizar y criticar un libro o también opinar acerca de un asunto en donde fluya un debate con pensamiento crítico y reflexivo en donde los estudiantes expongan sus diferentes puntos de vista.

Al respecto, Pogré (2001), en el capítulo tres del libro *Escuelas del futuro II. Cómo planifican las escuelas que innovan*, sustenta:

Un primer elemento a tener en cuenta dentro de este marco es que la comprensión es un desempeño. La definición de aprendizaje como “apropiación instrumental de la realidad para transformarla” (...), nos acerca a estos desarrollos más recientes que toman a la comprensión como desempeño. No solo reconocemos a la comprensión mediante un desempeño flexible, sino que podemos afirmar que la comprensión es el desempeño flexible. Relacionar, operar, describir, comparar, diferenciar, adecuar, relatar, diagramar, analizar, decidir, representar, secuenciar, organizar, etc., son desempeños que, si bien permiten reconocer la comprensión, se puede afirmar que son la comprensión misma. En este sentido es importante discriminar que los desempeños en términos de acción no implican sólo y necesariamente “acciones observables a simple vista”. Procesos mentales complejos como conjeturar, discernir, el pensar mismo, son desempeños (pág. 101).

A continuación, se presentan los elementos que configuran el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión [véase Anexo D o *Figura 8*]. Estos elementos son empleados para resolver situaciones problemas reales dentro y fuera del aula de clases, permitiendo así abarcar los conocimientos previos en un contexto propicio para los estudiantes:

3.1.7.2 Metas de compresión abarcadoras

Las metas de compresión abarcadoras, también llamadas hilos conductores describen las comprensiones más importantes que deseamos sean alcanzadas por los estudiantes. Estas metas

abarcadoras pueden corresponder a una unidad temática o a un curso en general. Ellas sustentan a las metas de comprensión, y deben estar estrechamente relacionadas con al menos una de las metas de comprensión que la componen.

En la secuencia didáctica, las metas abarcadoras se proponen como interrogantes o afirmaciones, y orientan la ruta a seguir durante el proceso de comprensión de los estudiantes. Ellas están formuladas para un contenido específico y por períodos académicos siguiendo un orden cronológico. El docente las comparte con los estudiantes al principio de cada unidad. A través del proyecto personal de síntesis, se ven alcanzadas las metas de comprensión abarcadoras.

3.1.7.3 Los tópicos generativos:

Los tópicos generativos muchas veces son relacionados con temas de contenido, pero a ellos se le atribuyen características notables con el propósito de que los estudiantes se sientan atraídos por estos contenidos y se encuentren motivados en el desarrollo de las clases en las que se pueda observar la fluidez de sus participaciones tanto individuales como grupales. Pogré (2001) los define de la siguiente manera:

Lo importante de un tópico es que sea generativo, es decir que sea un nudo desde donde se pueden ramificar muchas líneas de comprensión, permitiendo que diferentes alumnos puedan, en función de sus propios procesos, avanzar en el conocimiento que se propone (pág. 102).

En este orden de ideas, los tópicos generativos deben ser llamativos y en doble vía; interesantes y atractivos tanto para el maestro como para el alumno. En este sentido, a la hora de evaluar la generatividad de los tópicos se proponen las siguientes características claves: Deben ser centrales para uno o más dominios o disciplinas, que susciten la curiosidad de los alumnos,

que sean interesantes para el docente, que sean accesible a las capacidades y preferencias de los alumnos, y que ofrezcan la oportunidad de establecer numerosas conexiones (Blythe, 1999).

Los tópicos generativos deben apuntar hacia los contenidos que deben ser enseñados en la programación escolar y que puedan permitir la comprensión de los educandos a medida que se avanza en el aprendizaje de los conocimientos propuestos y seleccionados previamente.

3.1.7.4 Las metas de comprensión

Se refiere a lo más significativo que puede comprender un estudiante con respecto a una meta de comprensión abarcadora o hilo conductor específico. Al respecto Blythe (1999), las define como: “metas que identifican conceptos, procesos y habilidades en torno de los cuales queremos que los alumnos desarrollen la comprensión” (pág. 162). Además, al referirse a ellas afirma: “son los conceptos, procesos y habilidades que deseamos que comprendan los alumnos y que contribuyen a establecer un centro cuando determinamos hacia dónde habrá de encaminarse” (pág. 66).

Las metas de comprensión son la guía a seguir para que los estudiantes desarrollen hábilmente la comprensión, permitiendo a la vez la extrapolación de los contenidos comprendidos en clase y en su contexto habitual. En este sentido Blythe (1999) sostiene que:

Las metas de comprensión vienen en dos ‘tamaños’: las que corresponden a una unidad y las que corresponden a un curso. Las metas de comprensión de cada unidad describen cuánto queremos que los alumnos obtengan de su trabajo con un tópico generativo. Las metas de comprensión, conocidas como metas de comprensión abarcadoras o hilos conductores, especifican cuánto deseamos que los alumnos obtengan de su trabajo con nosotros a lo largo de un semestre o de un año (pág. 162).

Hay tres condiciones que facilitan el alcance de las metas de comprensión en el estudiante, a saber: (a) que sean públicas y explícitas; (b) que sean centrales para la materia; y, (c) que estén dispuestas en una estructura compleja.

3.1.7.5 Los desempeños de comprensión

Blythe (1999) especifica los desempeños de comprensión como:

Actividades que requieren de los alumnos usar el conocimiento de nuevas maneras o en situaciones inéditas. En esas actividades, los alumnos reconfiguran, expanden y aplican lo que ya saben y, además, extrapolan y construyen a partir de sus conocimientos previos.

Estos desempeños ayudan asimismo a los alumnos a construir y demostrar su comprensión (pág. 162).

Los desempeños de comprensión nos permiten evidenciar que los estudiantes han comprendido; así como, el nivel mismo de esa comprensión. Ellos no se reducen a simples tareas de memorización, lo que pone de manifiesto que ameritan una mayor duración. Es responsabilidad del docente, reconocer el tiempo necesario para que estos se alcancen, y prescindir de los mismos en aras de facilitar ese espacio.

3.1.7.6 Evaluación diagnóstica continua

Cuando se aborda la Enseñanza para la Comprensión, la evaluación no solo debe apuntar hacia la estimación, a una medición; sino que también debe estar encaminada a fortalecer el aprendizaje. En otras palabras, la evaluación debe estimular la comprensión en los estudiantes a través de la realimentación permanente, continua. Teniendo en cuenta lo anterior, Blythe (1999) define la evaluación diagnóstica continua como:

El proceso continuo de brindar a los alumnos una respuesta clara sobre su trabajo que contribuye a mejorar los desempeños de comprensión. La evaluación diagnóstica

continua comunica a docentes y alumnos lo que éstos comprenden en rigor y cómo proceder en la enseñanza y el aprendizaje posteriores. Este proceso exige dos condiciones: 1) que los desempeños de comprensión se ciñan a criterios de evaluación diagnóstica continua claros y públicos que estén estrechamente relacionados con las metas de comprensión; 2) que los alumnos tengan la oportunidad de recibir realimentación sobre sus desempeños de comprensión tanto durante el desempeño como después de éste (permitiéndoles de ese modo usar la realimentación y mejorar el trabajo) (pág. 161).

Proyecto Final de Síntesis (PFS)

Diferente a lo que sugiere su nombre, se trata de desempeños de comprensión con características especiales que los estudiantes ejecutan fuera del aula de clases, en donde se evidencia la comprensión de los tópicos generativos. En las secuencias didácticas, el Proyecto Final de Síntesis va al final para evidenciar la comprensión de los tópicos generativos propuestos en la unidad. Blythe (1999) se refiere a ellos de la siguiente manera: “estos desempeños más complejos corresponden a la última etapa y permiten que los alumnos sinteticen y demuestren la comprensión desarrollada durante otros desempeños” (pág. 101).

La autora sugiere que se incluya al final de la unidad, este conjunto de desempeños que le brinden la oportunidad a los estudiantes de desarrollar su comprensión y demostrar la misma, acudiendo a formas diferentes a las habituales y a las usadas durante el desarrollo de la secuencia o unidad, a esto se le llama extrapolación, y que además le permita innovar sus conocimientos.

3.1.8 Cualidades de Comprensión

A continuación, describiremos de manera sistemática las cualidades de la comprensión del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión. En este se destacan cuatro **dimensiones** de la comprensión: *contenido, métodos, propósitos y formas de comunicación*. Dentro de cada una de estas dimensiones el marco de la enseñanza para la comprensión describe cuatro **niveles** de comprensión: *ingenua, de principiante, de aprendiz y de maestría*.

3.1.8.1 Cuatro dimensiones de la comprensión

En la siguiente tabla [ver Tabla 1] presentamos de manera sintética cada uno de las dimensiones del marco de EpC (*contenido o conocimiento, métodos, propósitos y formas de comunicación*), discriminadas según los rasgos característicos de las mismas.

Tabla 1. *Las cuatro dimensiones de la comprensión y sus rasgos*

Conocimiento	Métodos	Propósitos	Formas
<i>A. Creencias intuitivas Transformadas</i>	<i>A. Sano escepticismo</i>	<i>A. Conciencia de los propósitos del conocimiento</i>	<i>A. Dominio de los géneros de realización</i>
¿En qué medida muestran los desempeños de los alumnos que teorías y conceptos garantizados del dominio han transformado las creencias intuitivas de los alumnos?	¿En qué medida despliegan los alumnos un sano escepticismo hacia sus propias creencias y hacia el conocimiento de fuentes tales como sus libros de texto, las opiniones de la gente y los mensajes de los medios de comunicación?	¿En qué medida ven los alumnos las cuestiones, los objetivos y los intereses esenciales que impulsan la investigación en el dominio?	¿En qué medida despliegan los alumnos dominio de los géneros de desempeños en los que se comprometen, tales como escribir informes, hacer presentaciones o preparar el escenario de una pieza?

Conocimiento	Métodos	Propósitos	Formas
<i>B. Redes conceptuales ricas y coherentes</i>	<i>B. Construir conocimiento en el dominio</i>	<i>B. Usos del conocimiento</i>	<i>B. Uso efectivo de sistemas de símbolos</i>
¿En qué medida son capaces los alumnos de razonar dentro de redes conceptuales ricamente organizadas, moviéndose con flexibilidad entre detalles y visiones generales, ejemplos y generalización?	¿En qué medida usan los alumnos estrategias, métodos, técnicas y procedimientos similares a los usados por los profesionales del dominio para construir un conocimiento confiable?	¿En qué medida reconocen los alumnos una variedad de usos posibles de lo que aprenden? ¿En qué medida consideran los alumnos las consecuencias de usar su conocimiento?	¿En qué medida exploran los alumnos diferentes sistemas de símbolos para representar su conocimiento de maneras efectivas y creativas, por ejemplo, usando analogías y metáforas, colores y formas o movimientos?
	<i>C. Validar el conocimiento en el dominio</i>	<i>C. Buen manejo y autonomía</i>	<i>C. Consideración de la audiencia y del contexto</i>
	¿Dependen la verdad, lo bueno y lo bello de afirmaciones autorizadas, o más bien de criterios públicamente aceptados como usar métodos sistemáticos, ofrecer argumentos racionales, tejer explicaciones coherentes y negociar sentidos por medio de un diálogo cuidadoso?	¿En qué medida evidencian los alumnos buen manejo y autonomía para usar lo que saben? ¿En qué medida han desarrollado los alumnos una posición personal alrededor de lo que aprende?	¿En qué medida demuestran los desempeños de los alumnos una conciencia de los intereses, necesidades, edades, maestría o antecedentes culturales de la audiencia? ¿En qué medida demuestran conciencia del contexto de comunicación?

Fuente: Verónica Boix y Howard Gardner ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En: M. Stone. *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós, pp. 244-245.

3.1.8.2 Niveles de la comprensión

En el siguiente conjunto de tablas [ver Tabla 2 a Tabla 5] caracterizamos los cuatro niveles prototípicos de la comprensión (*ingenua, de principiante o novato, de aprendiz y de maestría*) por dimensión, acompañados de sus rasgos característicos.

Tabla 2. *La dimensión del conocimiento: sus rasgos y niveles de comprensión*

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
A. Creencias intuitivas transformadas	¿En qué medida demuestran los desempeños de los alumnos que las teorías y conceptos garantizados del dominio han transformado sus creencias intuitivas?	Faltan conceptos disciplinarios; prevalecen las creencias intuitivas, folklóricas o míticas.	Ecléctico. Los alumnos mezclan creencias intuitivas con fragmentos de conocimiento disciplinario, pero siguen dominando las visiones intuitivas.	Prevalecen las teorías y los conceptos disciplinarios. Pueden aparecer algunas creencias intuitivas. El conocimiento disciplinario sigue considerándose no vinculado con el sentido común.	Prevalecen los conceptos disciplinarios. Los alumnos reconocen la importancia del conocimiento disciplinario para refinar las creencias del sentido común y la importancia del sentido común para inspirar, desarrollar y criticar el conocimiento disciplinario.

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
B. Redes conceptuales ricas y coherentes.	¿En qué medida son capaces los alumnos de razonar dentro de redes conceptuales ricamente organizadas, moviéndose con flexibilidad entre detalles y visiones generales, ejemplos y generalizaciones?	Fragmentos o partes del conocimiento parecen aburridos, borrosos o no diferenciados. Los ejemplos y generalizaciones están desconectados. Incluso cuando se los insta, los alumnos ven los problemas desde el punto de vista de ejemplos específicos o de generalizaciones amplias.	Los alumnos afirman conexiones simples, frágiles o ensayadas entre conceptos o ideas. Los alumnos se extienden en ejemplos, pero no son capaces de vincularlos con generalizaciones o marcos del dominio. Cuando se los insta, los alumnos pueden pasar de ejemplos específicos a generalizaciones más amplias en formas ensayadas.	Los alumnos demuestran una fértil red de ideas o puntos de vista dentro de un dominio. Aunque pueden aparecer algunas brechas o contradicciones, se mueven espontáneamente entre ejemplos específicos y generalizaciones de la disciplina. Los alumnos todavía no demuestran la capacidad de razonar creativamente dentro de estos marcos disciplinarios.	Los alumnos muestran redes altamente organizadas de ideas o puntos de vista dentro de un dominio. Los alumnos demuestran movimientos fluidos entre una rica variedad de ejemplos específicos y generalizaciones disciplinarias amplias. Los ejemplos y generalizaciones son usados reflexivamente para apoyarse unos a otros. Los alumnos crean nuevas asociaciones, ejemplos, interpretaciones o respuestas que son coherentes con marcos e ideas disciplinarias.

Fuente: Verónica Boix y Howard Gardner ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En: M. Stone. *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós, pp. 246-247.

Tabla 3. *La dimensión de los métodos: sus rasgos y niveles de comprensión*

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
A. Sano escepticismo.	¿En qué medida despliegan los alumnos un sano escepticismo hacia sus propias creencias y hacia fuentes de conocimiento tales como libros de texto, opiniones de gente y mensajes de los medios?	<i>Conocimiento y mundo no se distinguen. Es incuestionable porque es el mundo. Los alumnos ven el mundo como inmediatamente captable, por lo tanto, ningún método específico es necesario para probar las afirmaciones.</i>	<i>El conocimiento es información sobre el mundo. El escepticismo no es muy evidente. Los alumnos ven la necesidad de respaldar sus afirmaciones, sin embargo, es cuestión de demostrar que están acertados, no de averiguar si sus creencias son correctas.</i>	<i>El conocimiento es humanamente construido. Con apoyo, los alumnos pueden dudar y ser autocríticos o escépticos acerca de lo que piensan, saben, oyen, leen y toman por contenido disciplinario. En la mayoría de los casos las críticas son escasas o ensayadas. Los alumnos centran su escepticismo en simples métodos o procedimientos. Pueden aparecer contradicciones o malas concepciones. A veces el escepticismo de los alumnos se vuelve nihilista, poniendo así en cuestión cualquier creencia o conocimiento disciplinario.</i>	<i>El conocimiento es humanamente construido, racionalmente discutible, guiado por un marco y provisorio. Los alumnos dudan y son autocríticos o escépticos acerca de lo que piensan, saben, oyen, leen y toman por contenido disciplinario. Sus críticas por lo general se refieren a la base sobre la cual se construye el conocimiento disciplinario, es decir, perciben y usan múltiples métodos y procedimientos en un dominio e implícitamente reconocen las limitaciones de los métodos solos. Cuando se les presentan nuevas pruebas, teorías o interpretaciones, los alumnos pueden centrar el escepticismo en la naturaleza provisorio del conocimiento disciplinario los</i>

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
					objetivos que impulsan la construcción del conocimiento o los usos o consecuencias del conocimiento.
B. Construir conocimiento en el dominio.	¿En qué medida los alumnos usan estrategias, métodos, técnicas y procedimientos similares a los usados por profesionales en el dominio para construir conocimiento confiable?	Ningún método de construcción del conocimiento es evidente más allá del ensayo y el error.	Los alumnos empiezan a comprender que los métodos son útiles para construir conocimiento, pero aplican mecánicamente los procedimientos.	Los alumnos ven el valor de los métodos para construir conocimiento confiable. "El conocimiento es construido humanamente por medio de métodos." Los alumnos tienden a usar un solo y simple método o procedimiento para construir conocimiento en el dominio.	Los alumnos usan una variedad de métodos efectivamente o usan métodos simples en forma sofisticada. Algunos alumnos perciben que los métodos emergen a través de una discusión pública y racional.
C. Convalidar el conocimiento en el dominio.	¿Dependen la verdad, lo bueno y lo bello de afirmaciones autorizadas o más bien de criterios públicamente aceptados, como usar métodos sistemáticos ofrecer argumentos racionales, tejer explicaciones coherentes y negociar los sentidos por medio	Ningún criterio de convalidación es evidente. Las cosas se ven como verdaderas por propia evidencia, aceptables moralmente o agradables estéticamente "porque es así". Los criterios de convalidación están ausentes o siguen	Los alumnos empiezan a ver la importancia de convalidar el conocimiento, los valores morales o los juicios estéticos. Sin embargo, la validez está basada en la autoridad externa como el libro de texto, expertos o docentes, a quienes se los ve como fuentes de información correcta.	Los alumnos ven la importancia de convalidar el conocimiento, los valores morales o los juicios estéticos. Perciben métodos aislados y procedimientos de convalidación. Cuando se los enfrenta con métodos alternativos valorados	Los alumnos convalidan el conocimiento los valores morales y los juicios estéticos refiriéndose a múltiples métodos o procedimientos y a los cánones de convalidación del dominio. Algunos alumnos van más allá de su anterior

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
	de un diálogo cuidadoso?	siendo mágicos o míticos.	La convalidación o justificación tiende a centrarse en la experiencia inmediata o en afirmaciones autorizadas no vinculadas con reglas o tradiciones del dominio.	en el dominio, fácilmente caen en un relativismo total: "todas las afirmaciones están hechas humanamente y por lo tanto son igualmente justificables". Algunos usan normas y procedimientos de convalidación en el dominio, pero mecánicamente, sin percibir su relación con marcos más amplios o tradiciones del dominio. Los procedimientos de convalidación se ven como ciertos e incuestionables.	relativismo para explicar cómo los métodos y criterios de convalidación se vinculan con marcos o puntos de vista más amplios. Ven cómo algunos pueden elegirse en lugar de otros por medio de argumentos racionales. Los alumnos ven los criterios de convalidación como abiertos al cuestionamiento y la revisión a lo largo del tiempo.

Fuente: Verónica Boix y Howard Gardner ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En: M. Stone. *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós, pp. 248-250.

Tabla 4. *La dimensión de los propósitos: sus rasgos y niveles de comprensión*

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
A. Conciencia de los objetivos del conocimiento.	¿En qué medida ven los alumnos cuestiones, objetivos e intereses que impulsan la investigación en el dominio?	Los alumnos no son conscientes de cuestiones y objetivos esenciales que impulsan la investigación en el dominio; es decir, no son conscientes del hecho de que aprenden lo que se les enseña.	Los alumnos son conscientes de que cuestiones esenciales guían la investigación en el dominio, pero estas cuestiones y objetivos no se vinculan claramente o se lo hace mecánicamente con la investigación en el dominio.	Con apoyo, los alumnos pueden identificar cuestiones y objetivos esenciales que impulsan la construcción de conocimiento y lo usan para reflexionar sobre la importancia de lo que aprenden en la escuela.	Los alumnos buscan espontáneamente e identifican cuestiones y objetivos esenciales que guían la investigación humana y reflexionan acerca de la importancia de lo que aprenden. Algunos alumnos reconocen estas cuestiones como parte significativa de su propia vida. Otros cuestionan el objetivo de la construcción de conocimiento en un dominio por las consecuencias potencialmente negativas de su uso.
B. Múltiples usos y consecuencias.	¿En qué medida reconocen los alumnos una variedad de usos posibles de lo que aprenden? ¿En qué medida consideran los alumnos las consecuencias de usar su conocimiento?	Los alumnos no exploran el potencial de lo que aprenden más allá de las tareas prescritas. Sus desempeños demuestran poca o ninguna relación entre lo que aprenden en la escuela y las	Los alumnos exploran el potencial de lo que aprenden en la escuela cuando se supone que lo hagan. Los usos del conocimiento que identifican están atados estrechamente a rituales y tareas escolares, como hacer presentaciones o escribir ensayos.	Con apoyo, los alumnos usan lo que aprenden en la escuela de muchas formas originales en la vida cotidiana para resolver problemas prácticos, generar explicaciones, interpretarse a sí mismos y a los demás y modificar situaciones.	Los alumnos espontáneamente usan el conocimiento de maneras nuevas y múltiples. Claramente perciben al conocimiento como una herramienta para predecir y controlar la naturaleza, orientar la acción humana o mejorar su entorno

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
		experiencias de la vida cotidiana.	Con apoyo, los alumnos empiezan a conectar lo que aprenden en la escuela con las experiencias cotidianas. Las conexiones pueden seguir siendo ensayadas. Los alumnos no examinan las consecuencias de usar el conocimiento más allá de las paredes de la escuela.	Esponáneamente reinterpretan la experiencia cotidiana a través de lentes aprendidas en la escuela; por ejemplo, los valores que orientan las decisiones están claramente informados por las visiones del mundo aprendidas en la escuela. Con apoyo, algunos alumnos examinan consecuencias prácticas, lógicas, sociales y morales de usar el conocimiento apoyando, por ejemplo, una posición o visión del mundo y generando una reacción o un cambio no intencional.	social o el mundo físico. Los alumnos esponáneamente reinterpretan las experiencias de la vida cotidiana a través de las lentes aprendidas en la escuela y las usan para interpretar lo que aprenden; por ejemplo, los valores que orientan sus decisiones están claramente informadas por visiones del mundo aprendidas en la escuela. Algunos evalúan esponáneamente las consecuencias prácticas, lógicas, sociales y morales de usar el conocimiento: por ejemplo, apoyando una posición o cosmovisión y generando una reacción o cambio no intencional.
C. Dominio y autonomía.	¿En qué medida evidencian los alumnos manejo y autonomía para usar lo que saben? ¿En qué medida han desarrollado los alumnos una posición	El uso del conocimiento por parte de los alumnos requiere considerable apoyo y depende de la instrucción de la autoridad. No hay	Al principio, los alumnos necesitan ayuda para usar el conocimiento en situaciones nuevas, pero luego son capaces de hacerlo solos.	Los alumnos usan lo que han aprendido libremente, pero sus realizaciones siguen sin considerar las perspectivas e intereses de los demás.	Los alumnos demuestran que son dueños de lo que han aprendido. Se sienten más poderosos para usar el conocimiento al margen de las

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
	personal alrededor de lo que aprenden?	pruebas de un crecimiento durable. Los alumnos no ven el sentido o la necesidad de desarrollar una posición personal acerca de lo que aprenden.	Cuando los ayudan, los alumnos ven los intereses y posiciones de los autores o especialistas. Sin embargo, siguen tendiendo a verlos como no vinculados con una posición personal sobre el tópico que están aprendiendo.	Algunos alumnos perciben cómo las posiciones, objetivos e intereses personales afectan la forma en que se construye el conocimiento. Advierten que, como los expertos, también tienen intereses y objetivos para aprender. También se dan cuenta de que, como éstos, pueden desarrollar posiciones personales acerca de lo que aprenden. Sin embargo, los alumnos siguen percibiendo que estos intereses impulsan caprichosamente las motivaciones de la gente. Algunos alumnos desarrollan posiciones acerca de lo que aprenden, pero siguen sin tomar en cuenta puntos de vista alternativos.	preocupaciones autoritarias o las relaciones de poder. Lo hacen considerando cuidadosamente múltiples perspectivas y preocupaciones. Algunos perciben cómo las posiciones, objetivos e intereses personales afectan la forma en que se construye el conocimiento. Se dan cuenta de que, al igual que los expertos, ellos también tienen intereses y objetivos para aprender. También se dan cuenta de que, como éstos, pueden desarrollar posiciones personales acerca de lo que aprenden. Los intereses y las posiciones personales no se consideran más caprichosas sino arraigadas en visiones del mundo, marcos o antecedentes.

Fuente: Verónica Boix y Howard Gardner ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En: M. Stone. *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós, pp. 251-253.

Tabla 5. *La dimensión de las formas de comunicación: sus rasgos y niveles de comprensión*

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
A. Dominio de los géneros de desempeño.	¿En qué medida despliegan los alumnos dominio de los géneros de desempeños que emprenden, tales como escribir informes, hacer presentaciones, o preparar el escenario de una pieza?	Los géneros o tipos de desempeños con los cuales los alumnos comunican sus ideas parecen poco importantes para ellos. Los alumnos no son conscientes de que los géneros tienen reglas específicas.	Los alumnos siguen los cánones de desempeños específicos ritualmente; por ejemplo, las presentaciones son asunto de seguir ciertas pautas e instrucciones. Cuando se los insta, los alumnos pueden seguir con éxito instrucciones para desempeñarse en el nuevo género.	Los alumnos se comprometen en ricos desempeños de comprensión y se mueven con flexibilidad y expresivamente dentro del género o tipo de realización en cuestión. Los alumnos demuestran conciencia de las reglas cuando empiezan a explorar nuevos géneros.	Los alumnos emprenden ricos desempeños de comprensión y se mueven con flexibilidad y expresividad dentro del género o tipo de desempeño en cuestión. Algunos alumnos introducen nuevos y aceptables cambios en formas típicas de desempeñarse en cada género o combinan con éxito géneros de manera aceptable. Algunos alumnos demuestran dominio del género al manifestar un claro estilo o voz personal al desempeñarse en ese género. Cuando exploran nuevos géneros, los alumnos espontáneamente buscan desempeñarse dentro de las reglas.
B. Uso efectivo de sistemas de símbolos.	¿En qué medida exploran los alumnos diferentes sistemas de	Los sistemas de símbolos se usan sin reflexión, lo que da	Los alumnos muestran una familiaridad inicial con el sistema de	Los alumnos demuestran un dominio flexible y fácil de un	Los alumnos demuestran un fácil acceso y un dominio

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
	símbolos para representar su conocimiento de forma efectiva y creativa, por ejemplo, usando analogías y metáforas, colores y formas o movimientos?	como consecuencia representaciones chatas y poco claras. No hay ninguna intención comunicativa o estética evidente.	símbolos en cuestión: por ejemplo, usando metáforas comunes, movimientos simples o diseños equilibrados. Estos alumnos tienden a usar un solo sistema de símbolos para expresar lo que han aprendido.	sistema de símbolos: metáforas expresivas y analogías o cuidadosos movimientos corporales, por ejemplo. El centro de atención está en el propio sistema de símbolos; los alumnos exploran colores, términos y movimientos, pero con una atención que a menudo interfiere con el objetivo representativo del desempeño. Cuando se los insta, los alumnos usan más de un sistema de símbolos y deciden cuál es el más poderoso para el objetivo que tienen en mente.	flexible o grácil en diferentes formas de representación de lo que saben o una elevada maestría en un sistema de símbolos específico. Los alumnos muestran una conciencia estética en su uso de los sistemas de símbolos - un atractivo uso de metáforas y analogías, originalidad, parsimonia o elegancia. En cada caso, deliberadamente usan símbolos para apoyar metas representativas. Cuando es necesario, los alumnos espontáneamente usan más de un sistema de símbolos, integrándolos con flexibilidad y sentido estético de formas que sirven al objetivo que tienen en mente.
C. Consideración de la audiencia y el contexto	¿En qué medida demuestran los desempeños de los alumnos una conciencia del público, tal como sus intereses, necesidades, edades,	La comunicación es egocéntrica. Los públicos y contextos no se toman en cuenta.	La audiencia se toma en cuenta, pero con lentes egocéntricas; se espera que el público se adecue a la presentación y que asuma la carga de entenderla. La	con apoyo, los alumnos toman en cuenta al público, es decir, son sensibles a diferencias tales como género, intereses, necesidades,	Los alumnos toman en cuenta al público mostrándose sensibles a diferencias tales como género, intereses, necesidades, nivel de

Rasgo	Definir preguntas por rasgo	Nivel 1. Ingenuo	Nivel 2. De principiante	Nivel 3. De aprendiz	Nivel 4. De maestría
	conocimiento o antecedentes culturales?	No es posible ninguna conciencia, es evidente la incomunicación.	comunicación iguala a la transmisión.	nivel de conocimiento y antecedentes culturales. Sin embargo, todavía no se perciben a sí mismos como público de otros.	conocimiento y antecedentes culturales. También se ven como público de otros y son capaces de ofrecer una retroalimentación reflexiva.
	¿En qué medida demuestran conciencia del contexto de la comunicación?		No se presta atención a las formas específicas en las cuales el contexto puede estar configurando la comunicación.	Los alumnos demuestran una conciencia inicial de algunas formas en que los contextos pueden afectar la comunicación, pero manejan mecánicamente los factores contextuales, si lo hacen. Los alumnos todavía no tienen un sentido realista de las dificultades de la comunicación. Para ellos, la comunicación es asunto de intención; se cree que querer comunicar es lograrlo.	Algunos alumnos también son conscientes de las diversas exigencias que pueden imponer los contextos a la comunicación y pueden hábilmente usar factores contextuales para reforzar la comunicación. Los alumnos son claramente conscientes de las dificultades de la comunicación. Comunicarse con otros a menudo entraña comprender y afectar la visión del mundo, los marcos de referencia y las creencias de otros.

Fuente: Verónica Boix y Howard Gardner ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En: M. Stone. *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós, pp. 254-255.

3.1.9 ¿Cómo enseñar para que los estudiantes comprendan?

La enseñanza está conformada por aspectos de la didáctica que le son fundamentales: la estructura y adecuado uso de la clase, el desarrollo de la temática a tratar, la realimentación de los trabajos realizados y la interacción eficiente con los estudiantes. La enseñanza en la escuela tiene como propósito que los alumnos aprendan a comprender y a resolver problemas; de igual forma, que desarrollen un pensamiento crítico y creativo, y que aprendan actuar a partir de lo que conocen. En el proceso de enseñanza para cumplir los propósitos plantados el docente debe plantearse preguntas como: ¿Qué enseñar?, ¿Para qué enseñar un tema determinado?, ¿Cómo enseñar?, ¿Cómo evaluar?

Teniendo en cuenta estos aspectos, el marco de la enseñanza para la comprensión nos proporciona una propuesta para el trabajo en el aula y en las escuelas, en el que nos presenta un modelo de planificación que encierra la concepción acerca de la enseñanza, y el aprendizaje; partiendo de la premisa de que todos somos capaces de comprender y que además se puede ayudar a que esto sea posible haciendo uso de una enseñanza adecuada, en la que el estudiante pueda determinar vínculos entre lo que aprende en la escuela y en su vida cotidiana, por lo que el docente debe hacer una selección responsable del contenido curricular, tener claros los propósitos de la clase y hacer una evaluación más integral.

El marco de *enseñanza para la comprensión* ha sido recreado y utilizado para la enseñanza en todos los niveles: desde inicial hasta en las cátedras universitarias y en la formación docente en países diversos. Se está convirtiendo hoy en un interesante dispositivo que permite que educadores de diferentes niveles y regiones del mundo, reflexionen colaborativamente sobre la enseñanza (Pogré, 2007, pág. 27).

El marco de la enseñanza para la comprensión proporciona elementos que facilitan el proceso de aprendizaje, dado que los tópicos generativos buscan ser siempre atractivos y llamativos para los estudiantes, las metas de comprensión privilegian el uso de la información pertinente y clara, a través de sus desempeños de comprensión incentiva la reflexión constante frente lo aprendido, así como su realimentación y evaluación continua.

3.1.10 Las Rúbricas

En nuestra investigación, las rúbricas se convierten en una importante herramienta, gracias a su potencial de uso y la objetividad ligada a ellas. Estas rúbricas son realizadas en conjunto con anterioridad a la iniciación de la secuencia didáctica, es decir; tanto el maestro como los alumnos participan de su elaboración, la cual puede ser modificada a medida que transcurre el desarrollo de los contenidos. Para la presente exploración hemos tomado como referencia puntual la guía teórico-práctica propuesta por Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta (2013) bajo el título de *¿Cómo elaborar una rúbrica?*

Las rúbricas son guías precisas que valoran los aprendizajes y productos realizados, son tablas que desglosan los niveles de desempeño de los estudiantes en un aspecto determinado, con criterios específicos sobre rendimiento, indican el logro de los objetivos curriculares y las expectativas de los docentes. Permiten que los estudiantes identifiquen con claridad la relevancia de los contenidos y los objetivos de los trabajos académicos establecidos. En el nuevo paradigma educativo, las rúbricas o matrices de valoración brindan otro horizonte con relación a las calificaciones tradicionales que valoran el grado de aprendizaje del estudiante, expresadas en números o letras.

Como instrumentos de evaluación formativa facilitan la valoración en áreas consideradas subjetivas, complejas o imprecisas mediante criterios que cualifican progresivamente el logro de

aprendizajes, conocimientos y/o competencias valoradas desde un nivel incipiente hasta experto. Cualquier rúbrica debe considerar las siguientes premisas: (a) ser coherente con los objetivos educativos que persigue; (b) apropiadas para el nivel de desarrollo de los estudiantes; y (c) establecer niveles con términos claros.

3.1.10.1 Tipos de rúbrica

Teniendo en cuenta los diferentes tipos de rúbricas que pueden ser utilizadas para evaluar las secuencias didácticas. *Las rúbricas se pueden clasificar en: globales o analíticas.*

La rúbrica global, comprehensiva u holística hace una valoración integrada del desempeño del estudiante, sin determinar los componentes del proceso o tema evaluado. Se trata de una valoración general con descriptores correspondientes a niveles de logro sobre calidad, comprensión o dominios globales [ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**]. Cada nivel se define claramente para que los estudiantes identifiquen lo que significa. La rúbrica holística demanda menor tiempo para calificar, pero la realimentación es limitada. Es recomendable utilizar esta rúbrica cuando se desea un panorama general de los logros, y una sola dimensión es suficiente para definir la calidad del producto.

La rúbrica analítica se utiliza para evaluar las partes del desempeño del estudiante, desglosando sus componentes para obtener una calificación total. Puede utilizarse para determinar el estado del desempeño, identificar fortalezas, debilidades, y para permitir que los estudiantes conozcan lo que requieren para mejorar. Estas matrices definen con detalle los criterios para evaluar la calidad de los desempeños, y permiten realimentar en forma detallada a los estudiantes [ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**].

Tabla 6. *Ejemplo de rúbrica comprensiva*

Escala	Descripción
5	Se evidencia comprensión total del problema. Incluye todos los elementos requeridos en la actividad
4	Se evidencia comprensión del problema. Incluye un alto porcentaje de los elementos requeridos en la actividad
3	Se evidencia comprensión parcial del problema. Incluye algunos elementos requeridos en la actividad
2	Las evidencias indican poca comprensión del problema. No incluye los elementos requeridos en la actividad
1	No se comprendió la actividad planteada
0	No se realizó nada

Nota: La rúbrica global, comprensiva u holística hace una valoración integrada del desempeño del estudiante, sin determinar los componentes del proceso o tema evaluado.

Tabla 7. *Ejemplo de rúbrica analítica para evaluar la presentación y comprensión de un tema*

Criterios	Nivel			
	4. Excelente	3. Satisfactorio	2. Puede mejorar	1. Inadecuado
Apoyos utilizados en la presentación sobre el tema. Fuentes de información biomédica	Utiliza distintos recursos que fortalecen la presentación del tema	Utiliza pocos recursos que fortalecen la presentación del tema	Utiliza uno o dos recursos pero la presentación del tema es deficiente	No utiliza recursos adicionales en la presentación del tema
Comprensión del tema. Fuentes de información biomédica	Contesta con precisión todas las preguntas planteadas sobre el tema	Contesta con precisión la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema	Contesta con precisión algunas preguntas sobre el tema	No contesta las preguntas planteadas
Dominio de estrategias de búsqueda de información biomédica	Demuestra dominio de estrategias de búsqueda	Demuestra un nivel satisfactorio de dominio de estrategias de búsqueda	Demuestra dominio de algunas estrategias de búsqueda	No domina estrategias de búsqueda

Nota: La rúbrica analítica se utiliza para evaluar las partes del desempeño del estudiante, desglosando sus componentes para obtener una calificación total.

Además, cada criterio puede subdividirse de acuerdo a la profundidad requerida. Se recomienda utilizar la rúbrica analítica cuando hay que identificar los puntos fuertes y débiles, tener información detallada, valorar habilidades complejas y promover que los estudiantes autoevalúen su desempeño. La rúbrica presenta tres características clave: (a) *Criterios de evaluación*. Son los factores que determinarán la calidad del trabajo de un estudiante. También son conocidos como indicadores o guías. Reflejan los procesos y contenidos que se juzgan de importancia; (b) *Definiciones de calidad*. Proveen una explicación detallada de lo que el estudiante debe realizar para demostrar sus niveles de eficiencia, para alcanzar un nivel determinado de los objetivos. Estas definiciones deben proporcionar realimentación a los estudiantes; (c) *Estrategias de puntuación*. se consideran cuatro niveles: desempeño ejemplar; desempeño maduro; desempeño en desarrollo y desempeño incipiente.

3.1.10.2 ¿Cómo se elabora la rúbrica?

Proceso para elaborar rúbricas. Para la elaboración de una rúbrica, se debe tener en cuenta cinco pasos. A continuación, se enumeran los procesos a seguir:

1. El primer paso es determinar objetivos del aprendizaje.
2. Identificar los elementos o aspectos a valorar.
3. Definir descriptores, escalas de calificación y criterios [ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**].
4. Determinar el peso de cada criterio.
5. Revisar la rúbrica diseñada y reflexionar sobre su impacto educativo.

Ventajas

Entre las ventajas implícitas en la elaboración y aplicación de rúbricas podemos resaltar:

- (a) Se identifican claramente objetivos docentes, metas y pasos a seguir; (b) Señala los criterios a

medir para documentar el desempeño del estudiante; (c) Cuantifica los niveles de logro a alcanzar; (d) Se brinda realimentación luego de identificar áreas de oportunidad y fortalezas; (e) Disminuyen la subjetividad de la evaluación; (f) Permite autoevaluación y coevaluación.

Desventajas

Algunas desventajas implícitas en la elaboración y aplicación de rúbricas son: (a) Requieren mucho tiempo para su elaboración; (b) Es necesaria la capacitación docente para su diseño y uso.

Tabla 8. *Elementos de la rúbrica*

Criterios/Rublos	Escalas/niveles ejecución (cuantitativo/cualitativo/mixto)			
	4	3	2	1
Aspectos a evaluar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar

3.2 Marco Disciplinar

A continuación, presentamos una delimitación, necesaria, de conceptos y definiciones ligados a la presente investigación y que consideramos relevantes, con el fin de propiciar una lectura más fluida y contextualizada de la investigación “Represento y modelo, luego aprendo: una intervención didáctica para potenciar los pensamientos geométrico y métrico”, teniendo en cuenta los cambios en la didáctica de las matemáticas a partir de las siguientes consideraciones:

3.2.1 ¿Qué significa ser matemáticamente competente?

Cuando se hace referencia al término competencia quizás se piensa en una pista diseñada, preestablecida, con o sin obstáculos, en cuyo final aparece una meta a la cual llegar; y además como punto culmen de dicha competencia. Al hablar de ‘competencia matemática’, la analogía no es tan simple, debemos decir que alcanzar una ‘competencia matemática’ supone comprender

un principio básico: Es necesario generar ambientes de aprendizaje adecuados, mediados por situaciones problema de notoria significación para el estudiante, que posibiliten en ellos alcanzar mayores niveles de comprensión y niveles de competencia de mayor complejidad.

En los últimos años el concepto, así como la noción de competencia ha estado en boga de las investigaciones y reflexiones suscitadas en torno a la educación matemática. Podríamos decir que ser matemáticamente competente involucra: los aspectos anteriormente mencionados, que se persigan los fines de la educación matemática en cualquier nivel educativo, y adoptar un modelo epistemológico sobre las propias matemáticas; la adopción de éste amerita que los docentes, basados en las nuevas tendencias de la filosofía de las matemáticas, reflexionen, exploren y se apropien de supuestos sobre las matemáticas tales como los que presentaremos más adelante.

Existen dos tipos diferenciados de conocimiento matemático: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental, estos dos tipos de conocimiento nos presentan nuevas rutas para enriquecer el significado de la expresión “ser matemáticamente competente”. Este concepto ampliado de competencia, está conectado con: el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo. Lo anterior, pone de manifiesto que la noción de competencia está estrechamente ligada al comprender, “qué se hace y por qué se hace y de las disposiciones y actitudes necesarias para querer hacerlo, sentirse bien haciéndolo y percibir las ocasiones de hacerlo” (MEN, 2006, pág. 50).

Por ello, se ha reclamado a los docentes ser conscientes del reto que supone citada formación, exigiéndosele una consciente planificación de la enseñanza y uso de los contenidos y así mismo interpretar las producciones de sus estudiantes, potenciando progresiva y secuencialmente en ellos aptitudes y actitudes para enfrentar la realidad y desempeño en los diferentes contextos donde interactúan los seres humanos como usuarios, creadores y

beneficiarios del conocimiento que se “perfecciona durante toda la vida escolar, en la medida que los aspectos anteriores se van desarrollando de manera simultánea, integrados en las actividades que propone el maestro y las interacciones que se propician en el aula de clase” (MEN, 2006, p.50).

Los anteriores procesos están estrechamente relacionados con el concepto de competencias en su aspecto más completo, y aún en el sentido específico de “saber hacer en contexto”, pues ser matemáticamente competente requiere destreza, eficiencia en el desarrollo de cada uno de esos procesos generales, de manera que cada estudiante va alcanzando diferentes niveles de competencia durante el progreso de los mismos.

3.2.2 Los cinco procesos generales de la actividad matemática

Las matemáticas, al igual que otros conocimientos, no son adquiribles en su totalidad solo porque hayan sido enseñados, o se llega a ellos de manera espontánea. En efecto, para llegar a la apropiación de saberes se requiere de herramientas, reconociéndose éstas en la mayoría de casos como procesos colectivos que permiten a partir de lo aprendido alcanzar a través de la enseñanza, la cultura y las relaciones sociales, haciendo de ese conocimiento la base para la construcción de sentidos, significados, al igual que su posterior utilización y práctica, tanto en su etapa educacional y formativa como en la cotidianidad; reconociéndose “la actividad matemática” en las acciones de las personas para aprender y aplicar lo aprendido.

Sin embargo, a la luz de la Enseñanza para la Comprensión, se debe tener en cuenta que no es solo importante tener conocimientos, sino la habilidad de utilizar ese conocimiento en forma creativa y competente en la vida, pues en la enseñanza-aprendizaje se comprende realmente cuando se es capaz de producir, representar, actuar o hacer algo en contexto,

recalcándose igualmente la retroalimentación constructiva que informe cómo va el proceso de comprensión, basado ésta en la experiencia.

De acuerdo con lo anterior, se hace referencia a los cinco (5) procesos generales de la actividad matemática a saber: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Adicionando un sexto proceso como es “la Representación” que se hace a través del lenguaje natural, símbolos y gráfico que facilita la construcción del conocimiento matemático en el aula.

Estos son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; y, formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

3.2.2.1 La formulación, tratamiento y resolución de problemas

La formulación, tratamiento y resolución de problemas, desde siempre ha sido especialmente considerado en la actividad matemática en todo el mundo, en el año 1998 con la publicación de los Lineamientos Curriculares, se ha ampliado la utilización de éstos conocimientos fuera del ámbito escolar “en contextos donde pueda formular hipótesis y tomar decisiones para abordar y adaptarse a nuevas situaciones.

En ese sentido, el MEN (1998) ha establecido la resolución de problemas como: “uno de los procesos fundamentales para alcanzar este propósito” (pág. 35). Siendo éste un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; lo que la convierte en:

Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la

medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos (MEN, 2006, pág. 52).

Lo que ha llevado a considerar la formulación, tratamiento y resolución de problemas, como estrategia para el aula de matemáticas, ha sido un tema desarrollado con cierta amplitud en el contexto educativo colombiano.

3.2.2.2 La modelación

La modelización matemática en términos generales indica una relación entre el mundo real y las matemáticas, esta consiste en formular en términos matemáticos un problema del contexto real, resolverlo en el contexto matemático para luego interpretar su resultado en los términos del problema y de la situación planteada. A la luz de esta perspectiva, un modelo en matemática puede entenderse como:

Un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática (...) que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo. Un modelo se produce para poder operar transformaciones o procedimientos experimentales sobre un conjunto de situaciones o un cierto número de objetos reales o imaginados, sin necesidad de manipularlos o dañarlos, para apoyar la formación de conjeturas y razonamientos y dar pistas para avanzar hacia las demostraciones (MEN, 2006, pág. 52).

Por ello, se entiende que a través de la modelización se puede hacer mucho más fácil y comprensible la matemática para los estudiantes lo que la ha llevado a ser una herramienta didáctica para atender a la diversidad en el aula. Además, permite el trabajo en grupo, ayuda a la integración social y a que cada uno aporte en función de sus capacidades la solución de los

problemas matemáticos planteados. Por tanto, se considera la modelización matemática, como una herramienta de aprendizaje.

3.2.2.3 La comunicación

Las matemáticas como tal no son un lenguaje propiamente dicho, pero necesitan una forma de comunicación clara y precisa, esto lo hace a través representaciones, gráficos, símbolos y números, complementada con palabras o términos propios matemáticos, lo que constituye un lenguaje espacial para poder lograr el proceso de la enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, por lo tanto el lenguaje número y simbólico es exiguo, lo que exige involucrar una terminología especial dentro de una lengua natural (en el caso, el castellano) en el que no debe existir posibilidad de interpretación a riesgo de ambigüedades. Entendiéndose que:

Las distintas formas de expresar y comunicar las preguntas, problemas, conjeturas y resultados matemáticos no son algo extrínseco y adicionado a una actividad matemática puramente mental, sino que la configuran intrínseca y radicalmente, de tal manera que la dimensión de las formas de expresión y comunicación es constitutiva de la comprensión de las matemáticas (MEN, 2006, pág. 54).

De acuerdo con lo anterior, en especial los docentes, deben estar muy atentos en la construcción, envío y recepción de los mensajes matemáticos; a la hora de plantear, resolver o retroalimentar un concepto, fórmula u operación matemática. Lógica tratando de ser claro, conciso y preciso en sus praxis. Reconociéndose a la calidad de la comunicación gran parte del éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin desconocer la comunicación matemática la función informativa, interactiva e interpretativa que lleva a reconocer ésta como una técnica e instrumento clave dentro del proceso educativo.

3.2.2.4 El razonamiento

El razonamiento debe estar presente en todos los niveles y en todas las actividades matemáticas de los estudiantes. De la misma manera, la acción de razonar se entiende cómo, llegar a una conclusión a través de la organización de ideas que se producen en la mente, que permiten percibir regularidades, hacer predicciones y conjeturas de forma lógica, lo cual le da sentido y validez al pensamiento matemático. Por lo que:

En el razonamiento matemático es necesario tener en cuenta de una parte, la edad de los estudiantes y su nivel de desarrollo y, de otra, que cada logro alcanzado en un conjunto de grados se retoma y amplía en los conjuntos de grados siguientes. Así mismo, se debe partir de los niveles informales del razonamiento en los conjuntos de grados inferiores, hasta llegar a niveles más elaborados del razonamiento, en los conjuntos de grados superiores (MEN, Matemáticas. Lineamientos Curriculares, 1998, pág. 54).

3.2.2.5 La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos

En la actividad matemática los procedimientos se presentan como métodos de cálculo o algoritmos que llevan a resultados precisos y exactos de los problemas y situaciones en el aprendizaje y uso de las matemáticas en el aula y la cotidianidad de la vida; entendiéndose los procedimientos como los pasos bien especificados, ligados en su mayoría a elaboraciones sintácticas de las expresiones simbólicas del lenguaje matemático. Así las cosas, tanto en la etapa de aprendizaje como en la práctica matemática se busca lograr que los estudiantes apliquen procedimientos adecuados, con velocidad y precisión sabiendo alternar conocimientos conceptuales y procedimentales según su conveniencia y así dar un manejo correcto a la solución de problemas.

Además de que el estudiante razone y se comunique matemáticamente, y elabore modelos de los sistemas complejos de la realidad, se espera también que haga cálculos correctamente, que siga instrucciones, que utilice de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, que transforme expresiones algebraicas desde una forma hasta otra, que mida correctamente longitudes, áreas, volúmenes, etc.; es decir que ejecute tareas matemáticas que suponen el dominio de los procedimientos usuales que se pueden desarrollar de acuerdo con rutinas secuenciadas. El aprendizaje de procedimientos o “modos de saber hacer” es muy importante en el currículo ya que éstos facilitan aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana (MEN, Matemáticas. Lineamientos Curriculares, 1998, pág. 81).

Por tanto, se requiere que dentro de los procedimientos matemáticos le permitan al alumno enfocar, enfrentar y resolver las situaciones problémicas con diversas estrategias de solución, sabiendo cuando aplicarlos, por qué funcionan y cómo verificar que las respuestas que se obtienen sean correctas y tengan conciencia de que se pueden adecuar a nuevas realidades tanto teóricas como prácticas de ahí su importancia.

3.2.3 Pensamientos matemáticos

La matemática como actividad intelectual, conlleva a la sistematización y contextualización de sus contenidos, recurriendo a varias directrices de razonamiento que llegan a desarrollarse precisamente a partir del conocimiento del origen y la evolución de cada uno de los conceptos y herramientas que forman parte del campo de las matemáticas.

Por lo anterior, se busca bajo la perspectiva de la Enseñanza para la Comprensión (EpC), vivenciar a través de distintas experiencias de la secuencia didáctica de las matemáticas: qué se enseña, cómo se logra y cómo se evidencia el proceso de comprensión, al exigirse construir

conocimiento, lo que obliga reflexionar sobre que habilidades debemos potenciar como docentes, para que los estudiantes entiendan la función de cómo comunicarse, cómo actuar, cómo convivir en función de saberes. Esto constituye un verdadero desafío planteado por la EpC y a la cual hay que dar respuestas desde un profundo cambio que oriente el pensamiento matemático.

En el caso se consideran los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional (MEN, 2006), así:

3.2.3.1 Pensamiento numérico y sistemas numéricos

Este pensamiento abarca la comprensión del significado y uso de los números y la numeración, las operaciones y las relaciones entre ellas, haciendo uso de magnitudes, las cantidades y sus medidas. Cabe destacar que actualmente, la mayoría de las personas emplean la aritmética o los números y sus operaciones básicas en la vida cotidiana para representar o modelar situaciones sencillas que le permitan comunicar o resolver problemas cotidianos, al igual que los demás profesionales que ejercen sus labores.

De esta manera, McIntosh (Citado por MEN, 1998) amplía este concepto y afirma que:

El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones (pág. 26).

3.2.3.2 El pensamiento espacial y los sistemas geométricos

El pensamiento espacial como la capacidad para representar, manipular y establecer relaciones de los objetos del espacio mediante procesos cognitivos mentales y así establecer una relación entre el sujeto y las diversas dimensiones de su entorno y que a su vez le permita

transformarla convenientemente según sus intereses y necesidades, explorando el campo de la topología, la geometría euclidiana y su relación con las artes, la decoración, la arquitectura entre otros. Los currículos escolares de matemáticas habían abandonado la geometría intuitiva, pero actualmente se considera indispensable debido a que es una herramienta esencial para potenciar el pensamiento matemático.

Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento.

Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales (MEN, Matemáticas. Lineamientos Curriculares, 1998, pág. 37).

3.2.3.3 El pensamiento métrico y los sistemas de medidas

Este pensamiento, se refiere a la comprensión de magnitudes y las cantidades y su medición, al igual que su uso flexible en diferentes contextos, es decir este pensamiento no se limita únicamente a las matemáticas, sino que es útil en otras ramas del saber, como las ciencias naturales y sociales.

En el entorno escolar, cuando los estudiantes extrapolan sus conocimientos aprendidos en el aula de clases, emplean la geometría para medir, por ejemplo; el largo y ancho de la cancha,

hallarle el perímetro y área de dicha cancha, calcular el volumen de diferentes cuerpos geométricos que existen en su entorno, etc.

Todo lo anterior, hace que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas en el pensamiento matemático. “Los conceptos y procedimientos propios de este pensamiento hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones” (MEN, 2006, pág. 63).

Por otro lado, se proponen unos logros acerca de los sistemas métricos para que los estudiantes desarrollen procesos y conceptos.

La construcción de los conceptos de cada magnitud, la comprensión de los procesos de conservación de magnitudes, la estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”, la apreciación del rango de las magnitudes, la selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos, la diferencia entre la unidad y el patrón de medición, la asignación numérica y el papel del trasfondo social de la medición (MEN, Matemáticas. Lineamientos Curriculares, 1998, pág. 42).

3.2.3.4 El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos

Los currículos matemáticos modernos tienden a destacar el desarrollo del pensamiento aleatorio. En este pensamiento, se le da prioridad al dominio y manejo de la incertidumbre y del azar cuando no es posible predecir con certeza lo que va a pasar. Para explicar estos tipos eventos, este pensamiento se apoya de la teoría de la probabilidad y de la estadística inferencia y descriptiva.

El uso del pensamiento aleatorio es comúnmente aplicable en situaciones cotidianas, como los juegos de azar, de la permutación o combinación de elementos, predicción de

fenómenos, lo cual se convierte de gran utilidad para comprender y solucionar distintas situaciones del entorno.

El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria; ayuda a buscar soluciones razonables a los problemas en los que no hay solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos (MEN, 2006, págs. 64-65).

3.2.3.5 El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos

Este pensamiento se vincula con los otros tipos de pensamientos matemáticos, ya que, permite la habilidad para comprender, analizar y representar diferentes situaciones donde se emplean las relaciones entre números, patrones y sus funciones como también la interpretación de ideas utilizando el lenguaje simbólico en el ámbito de la variación y el cambio, partiendo del estudio de regularidades y de sus criterios como son las sucesiones o secuencia de objetos sucesos o fenómenos, de acuerdo a un patrón.

Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje con sentido de cálculo numérico y algebraico en la Educación Media, del cálculo diferencial e integral (MEN, 2006, pág. 66).

Estos aprendizajes se pueden poner en práctica en situaciones como la variación del precio de los alimentos, como varían el peso de acuerdo a la edad de una persona, el crecimiento de una planta, etc.

3.2.4 Contexto

Al hablar de contexto, en el caso aplicado a las matemáticas, se hace alusión a dos consideraciones, la primera como un ejemplo particular de un objeto matemático, mientras que el otro consiste en enmarcarlo en el entorno. En el primer caso, se trata de ver que la situación problema cae dentro del campo de aplicación de un objeto matemático. En el segundo caso, se trata de un “uso” ... que permite situar el objeto matemático en diferentes lugares.

El contexto tiene que ver con los ambientes que rodean la enseñanza y práctica de las matemáticas como el entorno socio cultural, local, regional y en particular el ambiente escolar y que le dan sentido a ésta al involucrarle variables como:

Las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas (MEN, Matemáticas.

Lineamientos Curriculares, 1998, pág. 19).

Por otro lado, conviene tener claro que tanto aprendices y docentes que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la gran mayoría de situaciones problémicas que se abordan, tienen que ver con el contexto, es decir una situación real, con la vida cotidiana y otros con las formalidades propias de esta ciencia. Por lo que se habla de contexto intra-matemáticos y extra-matemáticos diciendo que los primeros se circunscriben a los procedimientos y los segundos a lo cotidiano siendo igualmente importantes y vinculantes para la didáctica de las matemáticas.

3.2.5 Competencias Matemáticas

Como se sabe la educación por competencias ha sido tema de discusión en Colombia desde décadas, acentuándose en los últimos diez años, generándose política pública como respuesta al desafío de la política económica mundial que sugiere cambios en la educación y enseñanza matemática, al ser esta, junto con el lenguaje asociada al desarrollo humano, empresarial y social en tiempos de globalización, lo que llevo a concebir las competencias matemáticas que deben los docentes desarrollar en sus estudiantes.

En efecto, los *Estándares Básicos de Competencias* aportan una noción de competencia matemática. Al respecto, sostienen que:

La noción general de competencia ha venido siendo objeto de interés en muchas de las investigaciones y reflexiones que adelanta la comunidad de investigadores en educación matemática. Una síntesis apretada de los resultados de ésta permite precisar que – además de los aspectos que se acaba de mencionar- el sentido de la expresión ser matemáticamente competente está íntimamente relacionado con los fines de la educación matemática en todos los niveles educativos y con la adopción de un modelo epistemológico sobre las propias matemáticas (MEN, 2006, pág. 49).

A su vez, en la guía *Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal*, describen las competencias matemáticas que evalúa mediante sus pruebas Saber, de la siguiente manera:

La prueba evalúa competencias matemáticas de comunicación, modelación, razonamiento, planteamiento y resolución de problemas, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. En la construcción de las pruebas 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, la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos (MEN, 2015, pág. 71).

Las competencias matemáticas en el ambiente escolar se centran en la relación del significado, funcionamiento y los procesos de los conceptos matemáticos, la forma como el estudiante representa el mundo real, a través de modelaciones simbólicas y cómo es capaz de interpretar y comunicar mediante el lenguaje matemático y cotidiano, su significado por medio del uso de procedimientos y razonamientos y que sean capaces de argumentarlo y demostrarlo.

En consecuencia, se hace necesario revisar cuales son las concepciones que sobre las competencias matemáticas tienen los docentes en todos los niveles de formación en los contenidos curriculares, enfoques didácticos y evaluación, lo que exige un compromiso y arduo trabajo de los profesores del siglo XXI en esta disciplina. Lo que exige capacitación continuada y permanente tanto en el conocimiento específico como de las herramientas didácticas y pedagógicas que mejoren su desempeño.

3.2.5.1 Razonamiento y argumentación:

“Esta competencia está relacionada con la capacidad para” dar cuenta del cómo y del porqué de los caminos que se siguen para llegar a conclusiones, justificar estrategias y procedimientos puestos en acción en el tratamiento de situaciones problema, formular hipótesis, hacer conjeturas, explorar ejemplos y contraejemplos, probar y estructurar argumentos, generalizar propiedades y relaciones, identificar patrones y expresarlos matemáticamente y plantear preguntas, reconocer distintos tipos de razonamiento y distinguir y evaluar cadenas de argumentos (MEN, 2015, pág. 71).

El razonamiento y argumentación están íntimamente relacionadas, son complementarios, donde la primera se refiere a procesos mentales expresados a través del lenguaje o de las

matemáticas, que manifiestan una idea en forma lógica, pero que tiene que ser sustentada y probada con argumentos ya demostrados o validados. Cuando un estudiante puede justificar el por qué utilizó determinado procedimiento en la solución de determinado problema y no otro mediante demostraciones lógicas, está aplicando su competencia de razonamiento y argumentación.

3.2.5.2 Comunicación, representación y modelación:

Están referidas, entre otros aspectos, a la capacidad del estudiante para expresar ideas, interpretar, usar diferentes tipos de representación, describir relaciones matemáticas, describir situaciones o problemas usando el lenguaje escrito, concreto, pictórico, gráfico y algebraico, manipular expresiones que contengan símbolos y fórmulas, utilizar variables y describir cadenas de argumentos orales y escritas, traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones, interpretar lenguaje formal y simbólico así como traducir de lenguaje natural al simbólico formal y viceversa (MEN, 2015, pág. 71).

Las matemáticas además de utilizar un conjunto de símbolos que le permiten expresar en forma abstracta procesos mentales inspirados en hechos o fenómenos naturales, para su mayor comprensión y eficiencia hace uso de un léxico o lenguaje técnico que le ayuda a comunicar mejor el conocimiento matemático, sin embargo la verdadera competencia matemática que debemos desarrollar en nuestros estudiantes es que estos sean capaces además del manejo eficiente de algoritmos y razonamientos matemáticos, y del lenguaje técnico, puedan traducir todo esto al lenguaje común y cotidiano, al igual que situaciones, fenómenos o problemas del entorno, así mismo, puedan expresarlo en el lenguaje táctico y llevarlo a la modelación simbólica y abstracta de las matemáticas

3.2.5.3 Planteamiento y resolución de problemas:

Se relacionan, entre otros, con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollar, aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida, verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema (MEN, 2015, pág. 71).

Resolver un problema involucra, interpretar la situación, valorar diferentes estrategias de resolución con el fin de diseñar o modelar un plan más apropiado que permita encontrar la solución más rápida y eficientemente que garantice su veracidad, es decir, que pueda ser verificada mediante demostraciones de procedimientos algorítmico. Mediante la práctica de este pensamiento, el estudiante desarrolla la capacidad de resolver un problema de distintas maneras y no utilizando procedimientos estandarizados.

3.2.6 Componentes matemáticos

Toda área formativa para su enseñanza y aprendizaje se sustenta en categorías conceptuales que marcan los desempeños a través de múltiples situaciones problematizadoras y de acciones que se relacionan con el contexto del estudiante y que facilitan el abordaje integral de una disciplina como la matemática.

Los *Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal* MEN (2015), describen los componentes matemáticos en los que estructura las pruebas Saber, así:

Para estructurar la prueba se reorganizaron los cinco pensamientos descritos en los lineamientos curriculares y en los estándares básicos de competencias, en tres componentes el numérico-variacional, el geométrico-métrico y el aleatorio. Esta división

no pretende separar las matemáticas en áreas sin relación, por el contrario, proporcionan un esquema de clasificación útil que describe el espectro total de los ejes matemáticos propuestos en los estándares (pág. 72).

Así las cosas, Tal como quedó planteado en el documento *Matemáticas - Lineamientos curriculares*, en el currículo de matemáticas a lo largo de la educación básica y media se identifican entre otros los siguientes elementos:

3.2.6.1 Numérico-variacional

Corresponde a aspectos asociados a los números y la numeración, su significado y la estructura del sistema de numeración; las operaciones, sus propiedades, su efecto y las relaciones entre ellas; el reconocimiento de regularidades y patrones, la identificación de variables, la descripción de fenómenos de cambio y dependencia; conceptos y procedimientos asociados a la variación directa, a la proporcionalidad, a la variación lineal en contextos aritméticos y geométricos el lenguaje simbólico (algebraico), a la variación inversa y el concepto de función (MEN, 2015, pág. 72).

Los números y la numeración en su conjunto con las operaciones básicas y sus relaciones, en forma aislada no tienen mayor significado e importancia, son una herramienta que nos permite expresar o modelar situaciones de variación y cambio, es decir si dos magnitudes están relacionadas, numéricamente se puede expresar cómo se comporta su variación al modificar los valores numéricos de una de ellas.

3.2.6.2 Geométrico-métrico

Está relacionado con la construcción y manipulación de representaciones de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos y sus transformaciones; más específicamente, con la comprensión del espacio, el análisis abstracto de figuras y formas en el plano y en el espacio a través de la observación de patrones y regularidades, el razonamiento

geométrico y la solución de problemas de medición, la descripción y estimación de magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, masa, etc.), transformaciones de figuras representadas en el plano o en el espacio, la selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos, el uso de unidades, los conceptos de perímetro, área y volumen (MEN, 2015, pág. 72).

La geometría es la representación de los objetos del en forma abstracta al igual que la manipulación de estas en sus distintas transformaciones y creaciones. Para lograr todo esto es necesario agregar el concepto de medida. La unidad de medida en este caso es el metro ya sea en unidades lineales (longitud), cuadradas (área), cubicas (volumen) permitiendo a si mejorar el concepto geométrico en los campos de la ciencia, la arquitectura, las artes la decoración entre otros.

3.2.6.3 Aleatorio

Corresponde a la representación, lectura e interpretación de datos en contexto; el análisis de diversas formas de representación de información numérica, el análisis cualitativo de regularidades, de tendencias, y la formulación de inferencias y argumentos usando medidas de tendencia central y de dispersión; y por el reconocimiento, descripción y análisis de eventos aleatorios (MEN, 2015, pág. 72).

Este componente se relaciona con el azar, donde los resultados de una eventualidad no se pueden predecir antes que se produzca, está relacionado con la teoría de la probabilidad y es muy útil para comprender y controlar en gran medida fenómenos sociales, de la ciencia y la filosofía. Los fenómenos naturales o sociales, están influenciados por el azar, no podemos predecir con exactitud qué pasará mañana, pero si aproximarnos a los resultados y a si tomar decisiones anticipadas para estar mejor preparados para cuando se presenten. La siguiente tabla muestra una

comparativa entre los procesos, pensamientos y contextos de la matemática, versus los referentes de la misma [véase **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**].

Tabla 9. *Procesos, pensamientos y contextos, versus referentes*

Referentes	Procesos	Pensamientos	Contextos
Lineamientos curriculares de matemáticas	Contextos que tienen que ver con el aprendizaje, tales como: • El razonamiento • La resolución y planteamiento de problemas • La comunicación • La modelación • La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.	Llamados también conocimientos básicos: • Pensamiento numérico y sistemas numéricos • Pensamiento espacial y sistemas geométricos • Pensamiento métrico y sistemas de medidas • El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos • Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	Contextos en el aprendizaje de las matemáticas • De las mismas matemáticas • De la vida diaria • De las otras ciencias
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas	Procesos Generales de la actividad matemática: • Formulación, tratamiento y resolución de problemas • La Modelación • La Comunicación • El razonamiento • La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	Pensamiento Matemático A: Pensamiento Lógico B: Pensamiento Matemático • Pensamiento numérico y los sistemas numéricos • Pensamiento espacial y los sistemas geométricos • Pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medida. • Pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. • Pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos.	Contextos en el aprendizaje de las matemáticas • Contexto intermedio o contexto de aula • Contexto escolar o institucional • Contexto extraescolar o sociocultural
Matriz de Referencia SABER (3.º, 5.º, 9.º)	Adaptados de los procesos generales, se les denomina, COMPETENCIA: • Razonamiento y argumentación. • Comunicación, representación y modelación. • Planteamiento y resolución de problemas	Adaptados de los pensamientos matemáticos se denominan, COMPONENTES: • Numérico-variacional. • Geométrico-métrico. • Aleatorio.	Se privilegian como contextos las situaciones problemáticas enmarcadas en: • la vida diaria, • otras ciencias • y las matemáticas en sí mismas.

Referentes	Procesos	Pensamientos	Contextos
Matriz de Referencia SABER (11.º)	Adaptados de los procesos generales, se les denomina, COMPETENCIA: • Comunicación y representación. • Modelación, planteamiento y resolución de problemas. • Razonamiento y argumentación.	Adaptados de los pensamientos matemáticos se denominan, COMPONENTES: • Numérico y variacional. • Geométrico y métrico. • Aleatorio.	Las situaciones problemáticas enmarcadas en: • la vida diaria, • otras ciencias y las matemáticas en sí mismas. Las preguntas de razonamiento cuantitativo se enmarcan en situaciones propias de la vida cotidiana: • Financieras • De divulgación científica • Sociales • Ocupacionales

Nota: *Procesos, pensamientos y contextos, versus referentes*, cuadro comparativo de creación propia basada en MEN (1998, 2006, 2015) e ICFES (2013).

3.2.7 Estándares básicos de competencia (EBC)

Los estándares básicos de competencia en matemática y en las otras áreas se presentan como criterios e indicios claros y precisos como lo ha hecho el MEN (2006) para que el docente conozca que enseñar y que debe preparar para fortalecer en el estudiante las competencias presentado como metas y medidas, haciéndose una descripción de los logros que debe alcanzar un estudiante.

Un *estándar* es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que *todos los estudiantes* aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especificando por grupos de grados (1.º a 3.º, 4.º a 5.º, 6.º a 7.º, 8.º a 9.º, y 10.º a 11.º) el nivel de calidad que se aspira alcanzar.

En este orden de ideas, los *estándares básicos de competencias* se constituyen en una guía para:

- el diseño del currículo, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza en el aula;
- la producción de los textos escolares, materiales y demás apoyos educativos, así como la toma de decisión por parte de instituciones y docentes respecto a cuáles utilizar;
- el diseño de las prácticas evaluativas adelantadas dentro de la institución;
- la formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial del profesorado, como de la cualificación de docentes en ejercicio.

Igualmente, *los estándares* se constituyen en unos criterios comunes para las evaluaciones externas. Los resultados de estas, a su vez, posibilitan monitorear los avances en el tiempo y diseñar estrategias focalizadas de mejoramiento acordes con las necesidades de las regiones e, incluso, de las instituciones educativas (MEN, 2006).

No obstante, debe recalcar que estos Estándares Básicos de Aprendizaje deben manejarse en el contexto global, de la sede educativa y el contexto inmediato, de manera que el estudiante no solo este sometido a la teoría si no a la práctica escolar de manera directa y relacionada con las situaciones de la vida cotidiana, que lleve a reconocer la importancia de la matemática en el caso concreto en el que se referencia el presente estudio.

3.2.8 Derechos básicos de aprendizaje (DBA)

La concepción de los DBA estriba en el reconocimiento de aprendizajes que se constituyen como estructurantes en la dimensión cognitiva de los estudiantes; ellos, advierten la necesidad de su interiorización por parte de los diferentes actores de la comunidad educativa y han de considerarse como los aprendizajes mínimos que se deben adquirir en un grado. A la

fecha, se han emitido en las áreas de lenguaje, matemáticas, ciencias e inglés, están dados de primero a once grado (MEN, 2016).

Los derechos básicos de aprendizaje, materializan grado a grado lo que los estándares curriculares abordaban por conjunto de grados; su bondad pedagógica insta a los docentes a ser concretos, puntuales con las enseñanzas y a tener como referentes las evidencias de aprendizaje que en ellos se contempla. Tanto los DBA, como los estándares curriculares deben integrarse a los planes de estudios como referentes curriculares que orientan el quehacer educativo al interior de la escuela.

Los derechos básicos de aprendizaje surgen como una herramienta interesante e innovadora que facilita el diseño de los planes curriculares en concordancia con los lineamientos y Estándares Básicos de calidad de las áreas de matemáticas, ciencias sociales, lenguaje y ciencias naturales. Estos especifican de manera oportuna los aprendizajes significativos que el estudiante ha de alcanzar a partir de la interacción con el saber, el saber hacer y el saber ser bajo la mediación del docente en las prácticas educativas. Los DBA en sí, apoyan el proceso desde las perspectivas de una planeación acorde a estrategias didácticas que favorecen las prácticas pedagógicas de aula.

3.2.8.1 Estructura de los DBA

La enunciación de cada DBA está compuesta por una estructura de tres partes o elementos diferenciados: (a) El enunciado, que hace referencia al aprendizaje estructurante para el área; (b) la evidencia de aprendizaje, otorga indicios claves que permite a los maestros evidenciar si se está alcanzando o no el aprendizaje que expresa el enunciado; (c) el ejemplo, el cual complementa y sintetiza las evidencias de dicho aprendizaje (MEN, 2016).

4 Metodología

4.1 Postura epistemológica

A continuación, ofrecemos una postura epistemológica en la que hemos preferido establecer en qué consiste la comprensión del sujeto que investiga y qué concepción tenemos del objeto de la investigación. Éstas nos permiten estructurar un lugar desde el cual asumimos toda la investigación. Siguiendo a Páramo y Otálvaro (2006) consideramos que adoptar una postura epistemológica implica precisar el uso que le daremos a las técnicas de recolección de información y la interpretación que se hará de dicha información; éstas a la larga son las que determinan el enfoque epistemológico, ya que el carácter de la práctica investigativa no está definida por la técnica empleada para recolectar la información, ella, más bien, está definida por la posición que se adopte al problematizar el objeto de investigación.

La manera en la que hemos asumido esta postura epistemológica pretende dar respuesta ontológica a preguntas fundamentales como: (a) ¿qué podemos conocer? para nosotros es posible conocer la realidad exterior a nosotros, como son en realidad las cosas, más allá de la realidad nuestra y que converge en una realidad total, esto nos lleva a conocer las cosas en sí y la realidad que las compone; (b) ¿qué debemos conocer? para nosotros el objeto del conocimiento es la realidad, buscamos conocer el mundo real, alejándonos de la búsqueda de significado moral de lo real; (c) el tercer cuestionamiento que nos hacemos es, ¿qué relación existe entre quienes buscamos conocer y lo que podemos conocer? de esta manera, si asumimos que fuera de nosotros, quienes buscamos conocer, existe un mundo real, entonces nos posiciona en un lugar objetivo en la observación y búsqueda de la realidad, posición privilegiada que garantiza el descubrimiento-hallazgo de la misma.

Los anteriores interrogantes están interconectados entre si y nos invitan a mantener al margen nuestros prejuicios. Un cuarto interrogante, ligado a los anteriores, que orienta el argumento instrumental, nos pregunta, ¿cómo encontraremos lo que se puede conocer? de aquí se desprende que el método que elijamos debe contaminar lo menos posible el conocimiento que obtenemos de ese mundo objetivo que debemos conocer, esta condición requeriría el control de nuestras observaciones, la purificación de las variables estudiadas y la cuantificación de los datos (Páramo y Otálvaro, 2006).

La relación que establezcamos, desde una perspectiva epistémica, entre sujeto y objeto es decisiva en la forma como conocemos e interpretamos la realidad; esto hace necesario profundizar un poco en la manera como interpretamos dichos conceptos. El sujeto está dedicado al acto de conocer, y de manera activa y creadora, procesa e interpreta la realidad, fruto del mundo por conocer. El objeto por su parte, es todo sistema del mundo natural o material, cuya estructura suscita en el sujeto la necesidad de entender, dilucidar, explicar o transformar. El sujeto se ve afectado por el mundo circundante al cual pertenece, lo que precisa que de una u otra manera la cultura influya en la relación con el objeto y su manera de percibirlo, así como también las relaciones que establece dentro de la misma sociedad.

Al sujeto que entra en contacto con la realidad, mientras busca comprenderla y modificarla, le es imposible desligarse de sus expectativas, creencias y prejuicios fruto de la concepción física del mundo. Respecto a la manera en que se relacionan el sujeto y el objeto, consideramos que al “uno” se le da sentido desde el “otro”, retomamos para ello, la visión de Gurdíán-Fernández (2011), quien al ilustrar las formas de contemplar la relación sujeto-objeto, se refiere a la que ella denomina “la otredad”, ella afirma:

La interpretación de sentidos desde “la otredad”, esto quiere decir que se penetra desde el interior en esa relación sujeto-objeto. El sujeto está inmerso en el objeto, es decir, es parte integrante de una totalidad. El sujeto puede conocer, valorar o transformar como “objeto” de cognición, de valoración o de transformación sin dejar de pertenecer a esa totalidad.

Así, ni el sujeto ni el objeto se excluyen de la relación epistemológica (pág. 12).

Esta relación establecida entre el sujeto y el objeto, requiere una instancia que sirva de puente entre ellas, este puente las vincula sin que ninguna se reduzca a la otra. Esta instancia mediadora es fruto de la actividad humana en sus ámbitos social e histórico, estos dos escenarios siempre se combinan e integran en cuanto a los aspectos objetivos ligados al diario vivir, de la misma forma aquellos subjetivos presentes en la cotidianidad de los seres humanos, situación que se replica en la interacción sujeto-objeto que acontece en la búsqueda de la interpretación del sentido de la otredad, en la cual el sentido epistemológico los requiere a ambos y mutuamente se otorgan sentido.

La presente investigación se encuentra estrechamente ligada con el enfoque histórico-hermenéutico, el cual se basa en “la construcción del significado a través de un acto de interpretación, proporcionando bases para tomar decisiones en relación con la acción” (Grundy, 1991, pág. 87). La interpretación no es fruto de la espontaneidad, este enfoque busca mostrarse de acuerdo con la diversidad y la comprensión de la realidad de un mundo simbólico, a partir de la comprensión histórica del mismo; de lo anterior se deriva la necesidad de hacer parte del contexto que se investiga, ya que se hace imposible la comprensión de algo desde fuera, comprender algo sin haber participado de ello (Cifuentes, 2011).

Cabe destacar el enfoque como uno de los conceptos más importantes y utilizados a lo largo de sustentar investigaciones de corte cualitativo, a este respecto Cifuentes (2011), que considera al enfoque histórico-hermenéutico flexible, abarcador e integral, afirma:

En este enfoque se busca comprender el quehacer, indagar situaciones, contextos, particularidades, simbologías, imaginarios, significaciones, percepciones, narrativas, cosmovisiones, sentidos, estéticas, motivaciones, interioridades, que se configuran en la vida cotidiana. La vivencia y el conocimiento del contexto, así como experiencias y relaciones, se consideran como una mediación esencial en el proceso de conocimiento, que se tiene en cuenta al diseñar el proyecto de investigación (pág. 30).

Bajo esta perspectiva del enfoque histórico-hermenéutico, la práctica educativa y formativa del docente debe estar caracterizada por la estrecha relación con la realidad sociocultural del contexto, las necesidades, intereses y expectativas de los estudiantes y los saberes o conocimientos adoptados, mediados por una didáctica dinámica y democrática, que facilite y viabilice los procesos y permita llegar más allá del mero encuentro en el aula con el estudiante.

Grundy (1991) en su análisis plantea: “La construcción del significado a través de un acto de interpretación, proporcionando, por tanto, una base para tomar decisiones en relación con la acción, se conoce como interpretación hermenéutica” (pág. 87). Esta forma de interpretación está relacionada con la investigación-acción educativa, en la tipología práctica-deliberativa caracterizada por: (a) propender el desarrollo del pensamiento práctico; (b) los agentes externos fungen como consultores y asesores; y, (c) los agentes ejecutores tienen más protagonismos en el control de la investigación. Las anteriores características permiten la realización de todos los

valores intrínsecos al desarrollo de la práctica educativa, por lo que suponen procesos de indagación y reflexión de la práctica de la mano de sus fines (Bausela, 2004).

En este sentido, hacemos uso de la investigación-acción, ya que su empleo repercute y contribuye a la transformación del accionar educativo, fruto de la tensión suscitada en el aula de clases. Este método se centra en el estudio de las tres dimensiones que afectan el trabajo del grupo investigativo, ellas son: la utilización del lenguaje y los diferentes discursos; las actividades y las prácticas relevantes; y las relaciones y las organizaciones sociales (Kemmis y McTaggart, 1988). Además, la investigación-acción ofrece otras ventajas derivadas de la práctica misma: permite la generación de nuevos conocimientos al investigador y a los grupos involucrados; permite la movilización y el reforzamiento de las organizaciones de base, y finalmente, el mejor empleo de los recursos disponibles, basados en el análisis crítico de las necesidades y las opciones de cambio.

4.2 Método de Investigación

A finales de la década de los 40 el psicólogo social Kurt Lewin usó por primera vez la expresión “Investigación-acción”², término acuñado por él mismo para referirse a un conjunto amplio de estrategias encaminadas al mejoramiento del sistema educativo y social de manera paralela (Elliott, 1990).

Desde sus albores la investigación-acción se ha orientado más a las prácticas sociales que a la generación de nuevo conocimiento, en los distintos modelos de investigación-acción han subsistido tres fases diferenciadas de la misma, ellas son: (a) reflexionar sobre el problema a transformar (idea central del proyecto); (b) recolección de información sobre los aspectos

² La investigación-acción ha sido considerada por varios autores como un método, nosotros siguiendo la línea de Restrepo (2004), asumimos a lo largo del presente trabajo, la investigación-acción de la misma forma, como un método.

influyentes en la problemática encontrada; y, (c) propiciar nuevas acciones, a partir de: la recogida de datos, fruto de la aplicación de acciones, la efectividad de las mismas.

De este modo, para Elliott (1993) la producción de saberes queda subordinada al mejoramiento de la práctica. Asimismo, él ubica la investigación en el marco de la práctica reflexiva, entendida como reflexión “ética” o relacionada con valores. La investigación-acción no es una actividad solitaria de los profesores, sino que involucra a grupos o comunidades, que deben reflexionar acerca de las estructuras curriculares que configuran la pedagogía.

De esta manera, es claro que: “el punto de partida es el diagnóstico sobre la práctica social problemática” Restrepo (2006). Esta concepción pone de manifiesto que para la investigación-acción educativa, el fin es modificar la práctica personal del docente investigador, mejorando así también su práctica discursiva, de manera que redunde en el incremento de su idoneidad y cualificación docente.

4.2.1 Las actividades de la investigación-acción

Elliott (1993) describe el orden de lo que él denomina “actividades de la investigación-acción”, estas dan cuenta de las etapas, procesos y acciones involucradas en el acto de investigar. A lo largo del presente capítulo describiremos dichas actividades de investigación, seguidas de nuestra reflexión frente a dicha etapa, fruto de la experiencia al interactuar con el método; para luego, relatar el desarrollo de nuestra implementación frente a la misma, de manera que el lector tenga mayor claridad al respecto del proceso.

En la ruta metodológica de nuestra investigación, hemos tomado como referencia el modelo de investigación-acción de Lewin, el cual implica una serie de ciclos que conforman una espiral; espiral que más tarde Kemmis representa como aparece en el Modelo de investigación-acción de Kurt Lewin, interpretado por Kemmis (1980). [ver *Figura 1*].

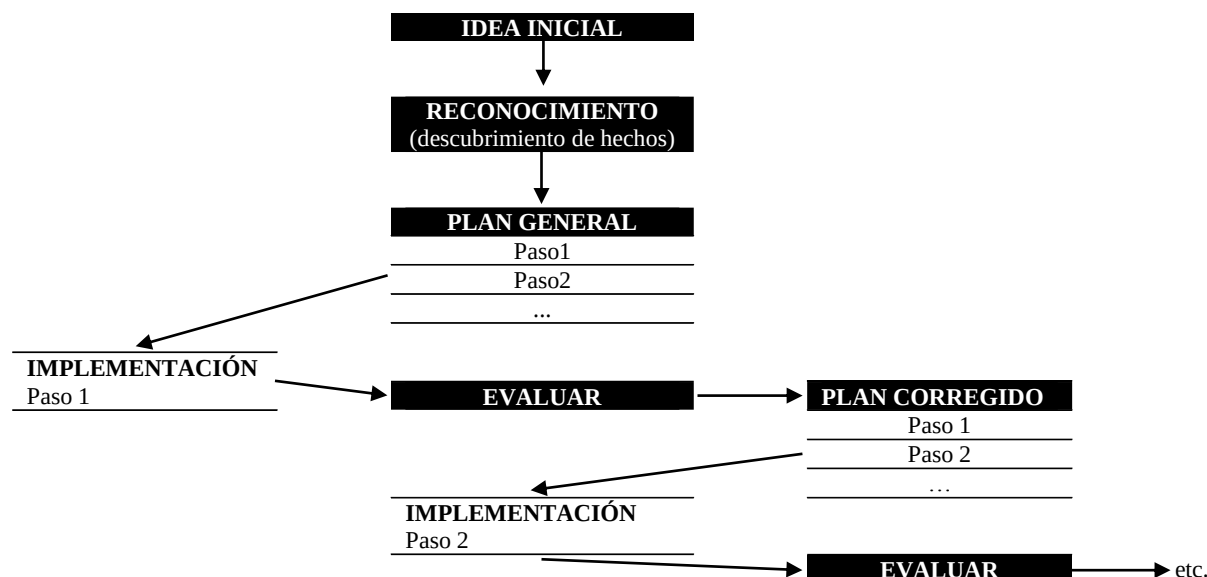


Figura 1. Modelo de investigación-acción de Kurt Lewin, interpretado por Kemmis (1980)

El ciclo básico consiste en: (a) identificar la idea general; (b) reconocer y revisar la situación; (c) efectuar una planificación general; (d) desarrollar la primera fase de la acción; (e) implementarla; (f) evaluar la acción; y, (g) revisar el plan general. A partir de este primer ciclo de implementación, los investigadores adelantan un bucle de la espiral para dar inicio a la segunda fase de la acción, implementarla, evaluar el proceso, revisar el plan general; y luego, desarrollar la tercera fase de la acción, implementarla, evaluar el proceso, y así sucesivamente.

Para Lewin el modelo de investigación-acción implica una serie de ciclos que conforman una espiral; espiral que más tarde Kemmis representa como aparece en la versión revisada del modelo de investigación-acción de Kurt Lewin [ver *Figura 2*].

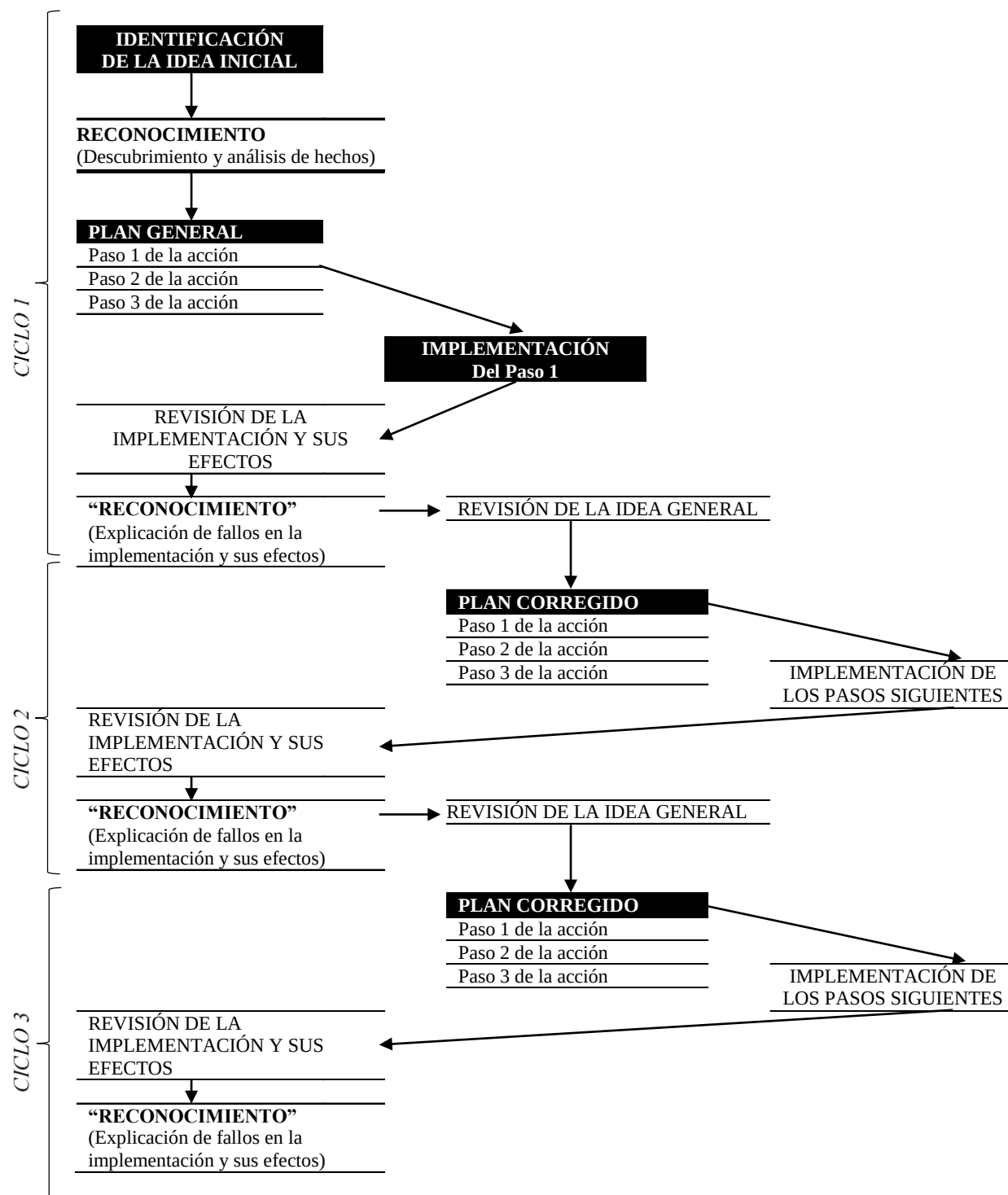


Figura 2. Versión revisada del modelo de investigación-acción de Kurt Lewin

A continuación, se describen las actividades que se involucran en un ciclo de investigación-acción teniendo en cuenta lo propuesto por Elliott (1993) en *El cambio educativo desde la investigación-acción*, muchas de las cuales se asemejan con las descritas en *Cómo planificar la investigación-acción* Kemmis y McTaggart (1988).

4.2.2 Identificación y aclaración de la idea general

Para seleccionar la “idea general”, Elliott (1993) nos recuerda que se deben tener en cuenta los siguientes criterios: (a) que la situación de referencia influya en el propio campo de acción; (b) qué quisiéramos cambiar o mejorar la situación de referencia; (c) haber comprendido la naturaleza del problema o lo que necesita mejorarse.

¿Qué deseamos cambiar? ¿qué deseamos mejorar? Estas dos preguntas presentan el horizonte de la “idea general” y hacen referencia a un enunciado que vincula la idea con la acción. Se hace necesario advertir sobre evitar enunciados en los que a la larga no se facilita la intervención o acciones concretas, aquellos en las que no podemos hacer nada, influir de manera directa o fácil. Desde luego, esto no significa evadir preguntas que pueda relacionarse con acciones, aunque no tengamos la plena convicción de que puedan realizarse.

4.2.3 Reconocimiento y Revisión

Este paso consta de dos actividades: (1) Describir los hechos de la situación; y, (2) Explicar los hechos de dicha situación:

4.2.3.1 Describir los hechos de la situación

Consiste en relatar las situaciones que son susceptibles de ser estudiadas con la mayor exactitud posible, atendiendo a la naturaleza del mismo y a nuestra intención de modificarlos o mejorarlos, sin dejar de lado los aspectos que se consideren relevantes para la investigación. La

principal intención es que esta descripción ayude a aclarar la naturaleza de los hechos o problema, y proporcione un fundamento para clasificarlos en orden de prioridad o importancia; a la par que otorga luces que susciten cambios radicales en la forma en la que comprendemos la idea inicial o problema.

4.2.3.2 Explicar los hechos de la situación

Describir los hechos no es lo mismo que explicarlos; por consiguiente, es necesario realizar un análisis crítico de los mismos o del contexto en el cual ellos ocurren, y los factores que consideramos los suscitan. Este tratamiento que se le da a los hechos de la investigación, supone: (a) elaborar hipótesis explicativas, a modo de “tormenta de ideas”; (b) comprobar las hipótesis propuestas.

Una hipótesis hace referencia a una relación, existente o supuesta, entre los hechos de la situación problemática y otros factores que operan en su contexto.

Cada una de estas hipótesis tiene tres ingredientes. *El primero* consiste en una descripción de determinados factores contextuales. *El segundo* es la descripción de la mejora buscada o de la situación que ha de modificarse. *El tercer aspecto* es la explicación de la relación mencionada en la hipótesis (Elliott, 1993, pág. 93).

4.2.4 Estructuración del plan general

A continuación, presentamos el plan general de acción de nuestro proceso investigativo, estructurado en la manera como plantea nuestro principal referente Elliott. La estructura del plan general de acción es la siguiente:

- (1) Un enunciado revisado de la idea general, que probablemente ha cambiado o, al menos, se haya aclarado más;
- (2) un enunciado de los factores que pretendemos cambiar o modificar con el fin de mejorar la situación y de las acciones que emprenderemos en

este sentido; (3) un enunciado de las negociaciones realizadas, o que tengamos que efectuar con otros, antes de emprender el curso de acción previsto; (4) un enunciado de los recursos que necesitaremos para emprender los cursos de acción previstos, (5) un enunciado relativo al marco ético que regirá respecto al acceso y a la comunicación de la información (Elliott, 1993, págs. 94-95).

4.2.5 El desarrollo de las siguientes etapas de acción

Esta actividad tiene por finalidad decidir con exactitud cuál de los cursos de acción mencionados en el plan general deben seguirse a continuación y cómo se hará la respectiva supervisión del proceso de implementación, así como sus efectos. Se deben recordar los siguientes aspectos:

(a) Necesitamos utilizar técnicas de supervisión que evidencien la buena calidad del curso de acción emprendido; (b) debemos utilizar técnicas que pongan de manifiesto los efectos derivados de la acción, tanto los buscados como los imprevistos; (c) tenemos que utilizar una serie de técnicas que nos permitan observar qué ocurre desde diversos ángulos o puntos de vista (Elliott, 1993, pág. 95).

4.2.6 Concepción de investigación-acción

Elliott (1993) a pesar de no ser pionero en la investigación-acción es uno de sus principales representantes. Él es nuestro principal referente. Acerca de la definición de investigación-acción afirma:

Podemos definir la investigación-acción como el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no dependen tanto de pruebas “científicas” de

verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado. En la investigación-acción, las “teorías” no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica, sino a través de la práctica (pág. 88).

La investigación-acción se dedica a propiciar en sus participantes una situación autorreflexiva a partir de situaciones de índole social; las cuales, desde luego, involucran las educativas, con el fin de hacerlas más racionales y entendibles para sus copartícipes. La investigación-acción propende por hacer más justas: (a) las prácticas educativas o sociales del educador; (b) la forma como concibe, comprende y entiende las mismas; (c) las características de las escuelas en las cuales éstas prácticas se llevan a cabo, así como el contexto de éstas instituciones.

De manera que este método de investigación establece una relación dinámica entre la investigación, la acción y la formación. Latorre (2005) añade:

Es significativo el triángulo de Lewin (1946) que contempla la necesidad de la investigación, de la acción y de la formación como tres elementos esenciales para el desarrollo profesional [véase *Figura 3*]. Los tres vértices del ángulo deben permanecer unidos en beneficio de sus tres componentes. La interacción entre las tres dimensiones del proceso reflexivo puede presentarse bajo el esquema del triángulo (pág. 24).

Lo que nos lleva a decir que, la investigación-acción es evidenciada como un ejercicio de búsqueda en la práctica del profesorado, no excluyente sino colectiva, no individual sino colaborativa, cuya finalidad es la de mejorar la práctica de los mismos. Dicho ejercicio indagatorio involucra ciclos diferenciados de acción y reflexión, que se complementan en la tarea de investigar en pro de la competencia discursiva y práctica del docente.

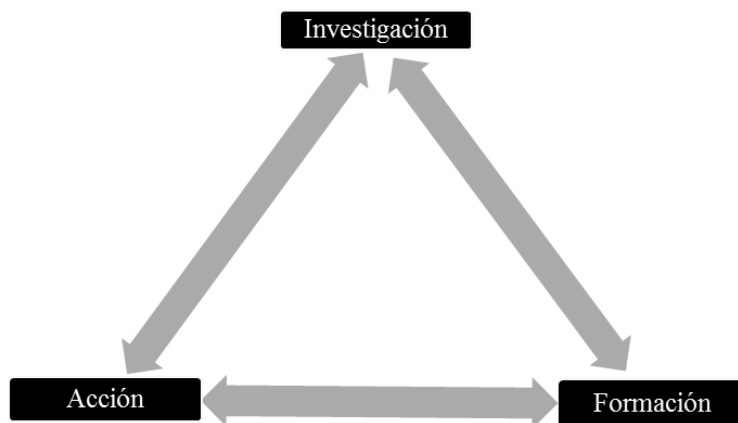


Figura 3. Adaptación propia, basada en la interpretación que hace Latorre (2005).

4.2.7 Características fundamentales de la investigación-acción

Desde la perspectiva de Elliott (1993), la investigación-acción “no es solo una respuesta reaccionaria y defensiva al cambio tecnológicamente controlado, sino que constituye una forma de resistencia creadora porque no se dedica a conservar la antigua cultura profesional de los docentes, sino que la transforma” (pág. 67). Para el autor, el objetivo fundamental de este movimiento no es generar conocimientos, actitud que se espera de los métodos de investigación positivistas, la investigación-acción busca mejorar las prácticas docentes, y es desde este punto donde se deriva la producción de conocimiento. Este método aplicado al ámbito educativo, posee características diferenciadas que facilitan su comprensión y aplicación.

La investigación-acción se ocupa de analizar la problemática fruto del accionar humano al interior de la escuela, al igual que las acciones sociales experimentadas por los profesores que se derivan de su trabajo. Estas problemáticas difieren de aquellas de las que se encargan los investigadores puros enfocados en una disciplina específica del saber.

La investigación-acción pretende que el profesor profundice acerca de la comprensión de su problema; es decir, de aquel que resulta del diagnóstico que éste hace acerca de su práctica,

para lo cual asume dos posturas diferenciadas: (a) una postura exploratoria, la cual hace frente a las diferentes explicaciones que el profesor defina para la situación que le atañe; y, (b) una postura teórica, desde la cual el accionar está supeditado, hasta tanto el profesor adquiera una comprensión profunda del problema práctico, es claro que para este método el “pensar antes de actuar” es una máxima.

La investigación-acción busca: (a) explicar “los hechos” ligados al problema que se investiga, y las relaciones con posibles explicaciones a los mismos, esto debido a que considera una correlación de interdependencia entre ellos, una relación causa-efecto; ya que asume que “los hechos” muchas veces dependen o contribuyen a la aparición de otros; (b) de esta manera interpreta “los hechos” desde el punto de vista de sus participantes, ya sea profesores, alumnos, directivos, etc.; esto lo hace para (c) describir y explicar “los hechos”, con un lenguaje adecuado al contexto del accionar humano y ámbito social, de manera que sea entendible para cada una de las partes involucradas.

Dado que la investigación-acción “observa” los problemas desde el punto de vista del “investigador” y “los participantes”, debe propiciar entre ellos un flujo libre de la información y un diálogo libre de obstáculos comunicativos entre ellos, este diálogo sin trabas la capacita y valida.

La atención a estas características supone la mutua confianza, ligada tanto a investigador como a participantes, confianza existente en: la recogida, el uso, el flujo y el manejo de la información por parte de los mismos, esto convoca a que ellos se rijan por un marco ético mutuamente aceptado.

4.2.8 Tipos de investigación-acción

Bausela (2004) nos presenta diversas propuestas de tipologías para catalogar la investigación-acción, éstas se basan en distintos criterios: (a) una parte fundamentada en los principios ideológicos de Carr y Kemmis (1988); (b) otras están amparados en los niveles de participación y los objetos científicos de los planteamientos de Desroche (1981); (c) y otras en las categorías propuestas por Grundy (1982), quien presenta tres modalidades básicas de investigación-acción: la técnica, la práctica y la crítica o emancipadora [ver **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**].

4.2.8.1 Modalidad técnica

Hace referencia a todos los procesos guiados y diseñados por expertos. Estos procesos de investigación son ejecutados por los agentes, denominados prácticos, y orientada a la obtención de resultados preestablecidos, con un marcado interés en la productividad o eficiencia.

4.2.8.2 Modalidad práctica

Estos procesos de investigación-acción suponen etapas de indagación y reflexión de la práctica educativa iluminada por sus fines, así como de los fines a la luz de la práctica misma. Están encaminados a la realización de aquellos valores que subyacen a la práctica educativa. Esta perspectiva representa el trabajo de Elliott y Stenhouse.

4.2.8.3 Modalidad crítica o emancipadora

Este parte de las limitaciones de la modalidad práctica, basado en la idea de que no siempre es posible realizar lo que esta modalidad se propone, dadas las restricciones ideológicas e institucionales. En este sentido, no solo se hace insuficiente plantear la práctica particular, sino que, además, se hace necesario, el planteamiento de la transformación de dichas estructuras restrictivas, lo que implica acudir a fuentes teóricas críticas que soporten esta toma de conciencia

de las limitaciones de la práctica. Ésta es la perspectiva que representa el trabajo de Carr y Kemmis, y de la misma Grundy.

Tabla 10. *Modalidades de investigación-acción: criterios de identificación*

Modalidades	Tipo de conocimiento que genera	Objetivos	Formas de acción	Nivel de participación
I/A Técnica	Técnico / Explicativo	Mejorar las acciones y la eficacia del sistema	Sobre la acción	Cooptación Designación
I/A Práctica	Práctico	Comprender la realidad	Para la acción	Cooperación
I/A Crítica	Emancipatorio	Participar en la transformación social	Por la acción	Implicación

Nota: Modalidades de investigación-acción: criterios de identificación. Presentado por Grundy (1982, pág. 293).

En la presente investigación, hemos optado por trabajar bajo la modalidad práctica, dado que hemos procedido de la siguiente manera: (a) partimos de la realización de indagaciones a docentes acerca de su práctica educativa y la forma como la conciben; (b) para propiciar reflexiones profundas en torno a sí mismos, con relación a su práctica; (c) buscando que fruto de esta autorreflexión se logre comprender la realidad que nos atañe para luego modificarla orientados hacia sus fines.

4.2.9 Propósitos de la investigación-acción

A diferencia de lo que podría pensarse, la principal intención de la investigación-acción no es la producción de conocimiento sino causar reflexión en torno a las prácticas sociales y los valores que la integran, con la finalidad de ponerlos de manifiesto. De esta manera, este método de investigación, permite de manera contundente reconstruir las prácticas y los discursos (Latorre, 2005) .

Generalmente la investigación-acción otorga beneficios a quienes convoca, los principales son: (a) mejora la práctica, porque es su lugar y objeto de estudio, lo que le otorga un

puesto privilegiado a la práctica social y/o educativa; (b) favorece la comprensión de la práctica, siempre que permite un acercamiento con la realidad a través de la autorreflexión; (c) mejora la situación en la que acontece la práctica, porque coloca a interactuar a los protagonistas, con el medio y los recursos; (d) articula la triada, investigación, acción y formación, ya que los considera como tres elementos indispensable para el desarrollo profesional docente; (e) incentiva el acercamiento con la realidad, dado que vincula el conocimiento con la posibilidad de cambio; y (f) convierte al docente en protagonista, cuando lo hace partícipe de la doble connotación como sujeto y objeto de la investigación.

4.2.10 Investigación-acción educativa (IAE)

Este breve aparte busca ahondar acerca de la “investigación-acción educativa” para diferenciarla de la tradicional investigación educativa. Así como también diferenciarla de investigación-acción pedagógica, la cual se presenta como un adecuado escenario y método potenciador de ésta, que involucra un proceso continuo de reflexión y transformación de la práctica pedagógica (Restrepo, 2004).

Existen tres modos diferenciados de reflexión práctica en relación con los diferentes aspectos de la práctica (véase la *Figura 4*). La *deliberadora*, que se puede describir como una reflexión que se relaciona con la elección; la investigación de *evaluación* que se puede detallar como una reflexión relacionada con la respuesta, ya que se centra en implantar la respuesta elegida y a partir de ello considerar las consecuencias inesperadas o esperadas que se susciten y sean dignas de considerarse, y la *investigación-acción* que se puede explicar, como una reflexión relacionada con el diagnóstico. Lo anterior pone de manifiesto que el juicio de la investigación-acción, busca diagnosticar antes que prescribir para la acción, ya que la construcción reflexiva de los juicios prescriptivos surge de la deliberación práctica.

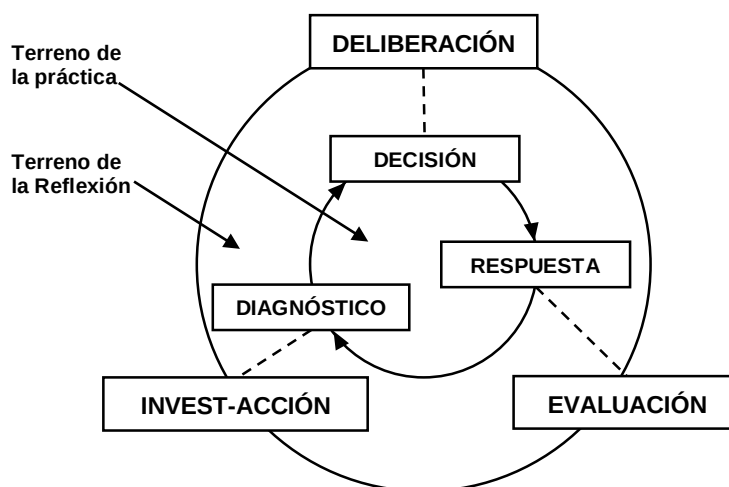


Figura 4. Modos de reflexión práctica por Elliott (1990)

La investigación-acción educativa (IAE) se presenta como una herramienta encaminada a facilitar la elaboración del saber pedagógico, realizada de manera sistemática y rigurosa, esta se convierte en un proceso que busca investigar sobre la práctica pedagógica, tomando como laboratorio las aulas. Al respecto, Restrepo (2004) añade:

El tipo de investigación que pretende sistematizar este proceso individual en el docente, que investiga a la vez que enseña, es la investigación-acción educativa. Otro tipo de investigación, diferente a la de la práctica pedagógica, exigiría dotación, tiempo y equipo humano, que sobrepasan las posibilidades de un docente dedicado de tiempo completo a la enseñanza y formación de sus alumnos (pág. 47).

El momento inicial de la práctica de los docentes suele experimentar tensiones, dado que existen dificultades para armonizar la teoría pedagógica con la realidad social de los estudiantes, es aquí donde la investigación-acción educativa llega para iluminar, para deconstruir su práctica inicial a modo de hacerla más acorde a la realidad estudiantil. Es necesario entonces, contextualizar la práctica partiendo por la crítica a la práctica propia, comenzando por una

reflexión introspectiva acerca del quehacer pedagógico, un proceso que va más allá de la simple crítica o autoexamen de la práctica pedagógica, para abrirse campo a la explicación de las razones de las tensiones que se enfrentan.

Esta deconstrucción de la práctica debe terminar en un saber pedagógico que la explique, una comprensión profunda de la práctica, su estructura, sus fundamentos teóricos, fortalezas y debilidades. Dichas características son fundamentales para el siguiente paso, solo así será posible una reconstrucción de la práctica que produzca una transformación que involucre como la pensamos y la dinamizamos.

La investigación-acción educativa en su segunda fase tiene como finalidad la reconstrucción de la práctica, dado que se conocen las falencias de la práctica anterior y presente se propone entonces el diseño de una práctica alternativa más efectiva. Esta tarea requiere búsqueda y apropiación de concepciones pedagógicas conocidas, que permitan ser adaptadas para la producción de saber pedagógico que coloque a dialogar nuevamente la teoría y la práctica. Sin dejar de lado que algunos elementos de la práctica anterior hayan resultado ser efectivos y por tanto valiosos.

Finalmente, la tercera fase se ocupa del ensamble y refinamiento de los componentes de esta nueva práctica; se hace imperioso así, su implementación, su ensayo. Acerca de esta fase, Restrepo (2004) concluye:

Esta fase final de la investigación-acción educativa (pedagógica en este caso), final en su ciclo interno, porque este tipo de investigación se recrea permanentemente en ciclos sucesivos, comienza con el montaje o puesta en marcha de la práctica reconstruida. Todos los componentes de esta deben materializarse, y su desempeño debe someterse a prueba.

De nuevo, el diario de campo es una técnica poderosa para monitorear o hacer seguimiento a la propuesta (pág. 52).

Es necesario la validación de la efectividad de la práctica alternativa o reconstruida; solo validando si lo propuesto, es constatable en la actividad práctica y si sus fines son concordantes con los propósitos de la educación, se puede afirmar que la práctica ha sido efectiva y que estamos frente a un nuevo discurso pedagógico.

4.2.10.1 *Características de la investigación-acción en la escuela*

A diferencia de otros tipos de investigación, en las que los “investigadores puros” definen los problemas teóricos en el entorno de una disciplina del saber, la investigación-acción se ocupa de problemas cotidianos que atañe a los profesores, analizando así su accionar humano y las situaciones sociales que experimentan en su quehacer pedagógico, ya sean: (a) en algunos aspectos inaceptables, lo que las configura en *problemáticas*; (b) susceptibles de ser cambiadas o modificadas, entendibles como *contingentes* y (c) las *prescriptivas*; es decir, requieren una respuesta práctica. Es así como, la investigación-acción suspende temporalmente la acción emprendida para modificar el problema práctico o cuestión a tratar, ente tanto no se tenga una comprensión más profunda del mismo.

De esta manera, la investigación-acción pretende explicar lo que sucede en relación a un hecho en cuestión, mediante la elaboración de un “guión” del mismo, buscando establecer contingencias con el contexto; esto es, establecer relaciones entre hechos interconectados porque la ocurrencia de uno influye en la aparición de los demás. Para ello, la investigación-acción interpreta “lo que ocurre” desde el punto de vista de los actores involucrados en la situación problema, interpretando los hechos como acciones y transacciones humanas, esto se hace

evidente al relacionarlo con los significados individuales de los participantes que las ejecutan y hacen parte de ellas.

De lo anterior derivamos que como la investigación-acción considera la situación desde el punto de vista de los participantes implicados en ella, entonces: (a) describirá y explicará lo que sucede con el mismo lenguaje usado por ellos; es decir, explicar el accionar humano y las situaciones sociales de la vida diaria aduciendo al sentido común; (b) implicará la autorreflexión y el diálogo libre de los participantes sobre su situación, una comunicación sin trabas suscitada entre ellos; y (c) propiciará el flujo libre de información entre el investigador y los participantes, teniendo así libre acceso a lo que sucede y las interpretaciones o relatos realizados sobre ellos. Atendiendo desde luego, al marco ético diseñado para tal fin.

4.3 Diseño Metodológico

4.3.1 Técnicas de recolección de información

El análisis de la presente investigación, así como conseguir pruebas en las fases de revisión y supervisión de la investigación-acción, ha sido posible gracias a un conjunto de instrumentos, técnicas y métodos de recolección y tratamiento de la información. A continuación presentamos las definiciones de dichos elementos descritas por Kemmis y McTaggart (1988, págs. 132-138):

4.3.1.1 Diario de campo

Es realmente útil llevar un diario de campo, estos resultan ser una importante herramienta, al respecto Kemmis y McTaggart (1988) los definen como “Informes personales (habitualmente, pero no necesariamente privados) sobre una base regular en torno a temas de

interés o preocupación. Los diarios pueden contener observaciones, sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, presentimientos, hipótesis y explicaciones” (pág. 133).

Los diarios de campo de la presente investigación han sido diseñados para llevar registro de las acciones, desempeños y evidencias suscitadas en los estudiantes tras la implementación de las secuencias del primer y segundo ciclo; luego de estas implantaciones los diarios de campo no han mostrado cambio alguno [ver Anexo H o Figura 11]. Estos registros nos permitieron evidenciar cómo se llevaron a cabo los procesos en los estudiantes, cómo recibieron ellos el cambio de proceso y las mejoras necesarias para futuras implementaciones.

4.3.1.2 Entrevistas

Estás han sido de gran importancia en el desarrollo de nuestra investigación, al respecto Kemmis y McTaggart (1988) las definen como instrumentos que:

Proporcionan más flexibilidad que los cuestionarios y, en consecuencia, son más útiles para problemas que están explorándose que para problemas claramente definidos desde el comienzo. Las entrevistas pueden ser: (a) *No planificadas*: por ejemplo, charlas informales entre enseñantes o entre enseñantes y alumnos; (b) *Planificadas, pero no estructuradas*: El entrevistador tiene preparadas una o dos preguntas iniciales, pero luego permite que la otra persona elija de qué quieren hablar. El entrevistador puede hacer preguntas para obtener comprobaciones o aclaraciones; (c) *Estructuradas*: El entrevistador ha preparado una serie de preguntas y controla la conversación de acuerdo con ellas (págs. 135-136).

Durante la etapa inicial de la investigación se hicieron entrevistas estructuradas y entrevistas no planificadas, estas se llevaron a cabo con docentes de la institución pertenecientes al área de matemáticas, sirvieron de sustento para realizar el primer acercamiento hacia el

problema y los factores que podían influir o ser determinantes en el planteamiento de nuestra idea general [Anexo A y Anexo B].

4.3.1.3 Grabaciones en video:

Las grabaciones en video ofrecen una ventaja frente a otras técnicas por el potencial de la mezcla, entre lo visual y auditivo, que permite la repetición, y retroalimentación de las acciones realizadas, al respecto Kemmis y McTaggart (1988) nos dicen que:

El enseñante puede registrar en video toda la actividad en clase para analizarla posteriormente (el enseñante debe concentrarse en episodios breves; la visualización repetida del video consume tiempo). Si puedes asistir un observador podría prestarse mayor atención a las reacciones de estudiantes individuales, o al comportamiento del enseñante (habitualmente antes de grabar se acuerda qué clase de cosas se tomarán en cuenta). Los propios enseñantes pueden grabar aspectos específicos de su enseñanza (por ejemplo, el trabajo en grupo). Pueden elegirse algunos estudiantes para que graben aspectos del trabajo en clase para un análisis posterior (págs. 137-138).

Se realizaron durante la implementación grabaciones en video, con el fin de analizar detenidamente las actividades que se llevaron a cabo en el transcurso de las clases y poder evaluar de manera más objetiva, las definiciones o conceptos impartidos, así como las reacciones, y emociones suscitadas.

4.3.1.4 Fotografías y diapositivas

Pueden ser útiles para registrar “incidentes críticos”, determinados aspectos de actividad en clase, o para ayudar a otras formas de registrar a grabar. Los enseñantes o los observadores pueden utilizar registros fotográficos. las fotografías, por cuanto que atraen

a los estudiantes constituyen puntos de referencia útiles para posteriores entrevistas y discusiones de datos (Kemmis y McTaggart, 1988, pág. 138).

En la presente investigación se usó material fotográfico durante el desarrollo de las clases y durante las actividades de los estudiantes, mayoritariamente con el fin de conservar evidencias acerca del trabajo y la implementación del mismo [ver Anexo J].

5 Planificación del cambio

5.1 Diseño de la propuesta didáctica: Las actividades de la investigación-acción

A continuación, se describen las actividades que se involucran en un ciclo de investigación-acción teniendo en cuenta lo propuesto Elliott (1993) en *El cambio educativo desde la investigación-acción*, muchas de las cuales se asemejan con las descritas en *Cómo planificar la investigación-acción* (Kemmis y McTaggart, 1988) y las descripciones planteadas en el capítulo 4 [ver 4.2.1 Las actividades de la investigación-acción].

5.1.1 Identificación y aclaración de la idea general

En el primer acercamiento con la idea general, encontramos que los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación.

¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica?

5.1.2 Reconocimiento y Revisión

5.1.2.1 Describir los hechos de la situación

Inicialmente realizamos una entrevista no estructurada a los docentes del área de matemáticas, que culminó en un conversatorio en torno a la práctica docente y al proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, con ella buscábamos obtener información no exclusivamente en la parte de aprendizaje, si no también, en la parte de enseñanza [véase Anexo A – Formato entrevista planificada, pero no estructurada Anexo A]. De este ejercicio autorreflexivo, surgió un análisis en el cual condensamos las apreciaciones de los docentes

acerca de la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa san Vicente de Paúl [véase Anexo B]. De este análisis extraemos algunas conclusiones.

Una gran cantidad de estudiantes priorizan los conceptos aprendidos en los grados iniciales de escolaridad, sobre todo los ligados al pensamiento geométrico. Comúnmente ellos optan por desinteresarse ante nuevas concepciones, concepciones más amplias o completas, que continúan aprendiendo a lo largo de la vida escolar; lo que redundo, en conceptos con poca profundidad y madurez académica, por ende, poca comprensión de los nuevos conceptos ligados a los básicos; así como también poca practicidad a la hora de hacer uso de los mismos. La anterior situación podría en cierta medida estar ligada a que los docentes vienen desarrollando estrategias recurrentes; es decir, se vienen implementando estrategias de años anteriores, con miedo a experimentar con nuevas formas de acercar el conocimiento a los estudiantes y a los mismos al aprendizaje.

Comúnmente los estudiantes carecen del análisis suficiente en las lecturas de situaciones problemáticas, seleccionan datos numéricos y efectúan operaciones al azar, esta falta de análisis se evidencia en la poca o nula comprensión de las preguntas o necesidad del problema planteado, al igual que la deficiencia ligada a la aprehensión de conceptos propios y básicos de la matemática. Esta falencia en el análisis de la matemática, se incrementa cuando los docentes recurrimos a fortalecer métodos de solución altamente memorísticos o rutinarios, ya que no permiten que el estudiante alcance niveles altos de comprensión, ni formalice las condiciones necesarias para afianzar la modelación de estructuras matemáticas y mentales.

Los docentes entrevistados consideran que los estudiantes mayoritariamente presentan deficiencias en el proceso de *análisis*, lo que significa que a ellos se les dificulta contextualizar los datos presentes en los enunciados, el diseño de estrategias ligadas a los conocimientos que

posee y los requerimientos del problema. Al indagar, encontramos que los docentes olvidan realizar la respectiva realimentación de evaluaciones, lo que repercute en que los estudiantes conozcan sus debilidades conceptuales.

Existe en la institución, poco material didáctico ligado al área de matemáticas, en especial los vinculados al pensamiento geométrico-métrico, por lo que el docente recurre al tablero como único recurso. Consideramos que la exclusividad de su uso repercute en la manera como se concibe los estudiantes los conceptos ligados a este pensamiento matemático.

5.1.2.2 Explicar los hechos de la situación

A continuación, presentamos el reconocimiento y la revisión de la realidad a través del planteamiento de relaciones entre: (a) factores evidenciados en el contexto de nuestra investigación; (b) la mejora que esperamos alcanzar o pretendemos; y, (c) la explicación que le damos a la relación de los dos factores anteriores. Vale la pena aclarar que estas “relaciones planteadas”, son “hipótesis” y no “conclusiones”, aunque las hayamos comprobado y encontrado la aplicabilidad de las mismas.

El proceso de reconocimiento y revisión de la realidad, la cual resumimos en la siguiente tabla [ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**]

Tabla 11. *Reconocimiento y revisión de la realidad*

1. Descripción de los factores contextuales	2. Descripción de la mejora buscada	3. Explicación de la relación mencionada
Se viene usando por parte de los profesores el tablero de manera exclusiva como medio para presentar los conceptos de y definir aquellos fundamentales de la matemática, en mayor proporción para los conceptos ligados al componente geométrico-métrico, para el pensamiento geométrico, así como pensamiento métrico.	Quisiéramos saber si el uso de otros recursos diferentes al tablero para aprehender conceptos ligados al componente geométrico-métrico, redundará en una mejora en la comprensión de los mismos.	Al usar otras herramientas adicionales al tablero para explicar definiciones y cimentar conceptos, se espera que los estudiantes cuenten con mayores opciones para abarcar diferentes dimensiones del conocimiento, además de que procura la motivación-participación del estudiante como pieza activa de la clase.
Existe poco material didáctico para la enseñanza de matemáticas. El existente es escaso y se encuentra en condiciones precarias; por lo tanto, en desuso. A lo anterior, se le suma que los docentes lo emplean con frecuencia en sus explicaciones, muchas veces se limitan a realizar dibujos a mano alzada en el tablero.	Se pretende que los docentes utilicen otro tipo de recursos para desarrollar sus clases, con miras a afianzar conceptos propios de la matemática. Recursos de construcción colectiva entre alumnos y maestros.	Consideramos que al usar poco o nada recursos didácticos para las explicaciones de matemáticas, en particular las ligadas al componente geométrico-métrico, se hace muy difícil que los estudiantes logren asociar lo abstracto con lo real, que los conceptos explicados, se vuelvan cotidianos y de fácil comprensión.

1. Descripción de los factores contextuales	2. Descripción de la mejora buscada	3. Explicación de la relación mencionada
Los docentes dedicados a enseñar para luego evaluar olvidan realizar realimentación tras las evaluaciones, impidiendo que los estudiantes se enteren de primera mano cuales sus falencias y/o debilidades conceptuales.	Realizar realimentación tras las evaluaciones, permitirá que los estudiantes se enteren cuáles fueron sus debilidades y puedan trabajar sobre ellas. Además evitará que se generen vacíos conceptuales.	Los errores o falencias conceptuales generadas tras el aprendizaje de una temática, concepto o la implementación de una evaluación, serían menores si el docente hiciera realimentación, con miras a llenar vacíos y ambigüedades conceptuales. Esto garantizaría en mayor proporción la existencia de pre-saberes en el futuro.
Es común por parte de los docentes que no se les comunique a los estudiantes al iniciar las clases o una determinada temática el objetivo o los objetivos que se pretenden alcanzar a partir de las actividades a desarrollar.	Tener claridad acerca de los objetivos que se esperan alcanzar con cada actividad y comunicarlo a los estudiantes contribuye a que tanto alumnos como docentes se preocupen por perseguir los objetivos planteados y se establezcan más fácilmente los aprendizajes esperados.	Cuando las partes involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje tienen claridad acerca de los fines y objetivos del proceso pedagógico, se garantiza, que la intencionalidad del proceso educativo se establezca con antelación y esto contribuya al cumplimiento de dicho propósito.
Continuamente se está usando como referentes de aprendizaje, contenidos en lugar de desempeños, esto promueve en los estudiantes una apropiación memorística de los saberes.	Usar niveles de desempeño como referentes de aprendizaje abrirá caminos para el desarrollo de los saberes en distintos contextos, retadores y vinculantes.	Cuando se usa contenidos como referentes de aprendizaje, muchas veces se promueve una apropiación memorística de los conceptos, en lugar de motivar y suscitar el uso de los saberes en contextos retadores, la cual es fruto de la promoción de desempeños como referentes de aprendizaje.

1. Descripción de los factores contextuales	2. Descripción de la mejora buscada	3. Explicación de la relación mencionada
El aula de clase se usa de manera exclusiva como un escenario de enseñanza, lo que disminuye la motivación y disposición de los estudiantes para las actividades de enseñanza-aprendizaje.	Propiciar en las clases ambientes de aprendizaje que promuevan, la motivación, participación y disposición para el aprendizaje por parte de los estudiantes y docentes.	Cuando se promueven ambientes de aprendizaje al interior del aula de clases, los estudiantes descubren más fácilmente oportunidades para aprender con motivación y compromiso los saberes a desarrollar.

Nota: Reconocimiento y revisión de la realidad. Basado en Elliott (1993).

Fruto de la explicación de los hechos de la situación que estudiamos, resumida en la tabla anterior, de la observación, de la lluvia de ideas de docentes y el análisis introspectivo acerca del ejercicio pedagógico, surgen las siguientes hipótesis:

5.1.2.3 Hipótesis 1

El uso exclusivo del tablero para explicar, presentar y definir conceptos propios de los pensamientos geométrico y métrico, pueden impedir o limitar la comprensión de los mismos por parte de los estudiantes porque no logran vincular y relacionarlos con su realidad contextual y entorno espacial.

5.1.2.4 Hipótesis 2

La carencia de material didáctico y su uso por parte de los estudiantes y profesores durante el desarrollo de las clases, dificulta la apropiación adecuada de conceptos ligados a la medición y al pensamiento geométrico-espacial porque no logran asociar lo real con lo abstracto.

5.1.2.5 Hipótesis 3

La falta de realimentación al evaluar el componente geométrico-métrico, afecta la comprensión, y redundando en el bajo rendimiento académico estudiantil debido a que dichas faltas generan vacíos y ambigüedades conceptuales.

5.1.2.6 Hipótesis 4

La poca claridad y la no socialización de los objetivos a los estudiantes por parte de los profesores, conlleva a que no se establezcan los aprendizajes esperados, haciendo que la enseñanza pierda toda su intencionalidad.

5.1.2.7 Hipótesis 5

El usar contenidos y no desempeños como referentes de aprendizaje propicia una apropiación memorística antes que el desarrollo de una capacidad para usar los saberes en nuevos contextos.

5.1.2.8 Hipótesis 6

El emplear el aula de clases como escenario de enseñanza mas no como un ambiente de aprendizaje, propicia que los estudiantes no encuentren la motivación y disposición suficientes para hacer una apropiación significativa de los saberes.

5.1.3 Estructuración del plan general

5.1.3.1 Enunciado revisado de la idea general

Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: *¿De qué manera el empleo de secuencias didácticas en nuestra práctica pedagógica, como herramienta metodológica basadas en la estrategia didáctica de la Enseñanza*

para la Comprensión (EpC) en matemáticas, facilita en los estudiantes el desarrollo de habilidades propias del componente geométrico-métrico?

5.1.3.2 Enunciado de los factores que pretendemos cambiar o modificar

A continuación, presentamos los enunciados de los factores que pretendemos cambiar o modificar, ellos se derivan de las hipótesis fruto del paso anterior. Estos enunciados los hemos contrastados con las actividades que involucra, los instrumentos necesarios y el tiempo empleado [ver **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**]:

Tabla 12. *Factores a modificar vs actividades, instrumentos y tiempo*

Factores a modificar	Actividades (Responsables)	Instrumentos	Tiempo
1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.	1. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 2. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 3. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	Formato secuencia didáctica. Formato encuesta Formato entrevista Diario de campo Consentimiento informado cámaras.	2016-IV periodo A 2017-I periodo
2. Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.	1. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 2. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 3. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	Formato secuencia didáctica. Formato encuesta Formato entrevista Diario de campo Consentimiento informado cámaras.	2016-IV periodo A 2017-I periodo

Factores a modificar	Actividades (Responsables)	Instrumentos	Tiempo
3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.	1. Socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	Formato secuencia didáctica. Formato encuesta Formato entrevista Diario de campo Consentimiento informado cámaras.	2016-IV periodo A 2017-I periodo
4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	Formato secuencia didáctica. Formato encuesta Formato entrevista Diario de campo Consentimiento informado Cámaras	2016-IV periodo A 2017-I periodo
5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	Formato secuencia didáctica. Formato encuesta Formato entrevista Diario de campo Consentimiento informado cámaras	2016-IV periodo A 2017-I periodo
6. Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	Formato secuencia didáctica. Formato encuesta Formato entrevista Diario de campo Consentimiento informado Cámaras	2016-IV periodo A 2017-I periodo

Nota: Factores a modificar vs actividades, instrumentos y tiempo. Creación propia basada en la idea presentada por Elliott (1993).

5.1.3.3 Enunciado de las negociaciones efectuadas con otros

Actualmente el área de matemáticas consta de 10 integrantes, de los cuales el 60 % son maestrantes de Didáctica en la matemática. Hemos acordado en plenaria con el área que al distribuir la asignación académica se procure que estos se distribuyan en los diferentes grupos de grado para lograr mayor representatividad y seguimiento de nuestro trabajo de investigación.

La docente Luz Adriana Pérez se asignará como profesora exclusiva de matemáticas en los grados cuartos (4°) y quinto (5°) de la jornada vespertina, mediante rotación en estas aulas. Para el presente año la distribución de carga académica y la asignación de grupos focales para los docentes investigadores se hicieron de la siguiente manera [ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**]:

Tabla 13. *Negociaciones acordadas con otros (a)*

Docente	Nivel de Grado	Grado en el que enseña
Yagid L. Cuello Avilez	1.° a 3.°	Tercer grado (3.°)
Luz A. Pérez Pérez	4.° a 5.°	Rotación en matemáticas, cuarto grado (4.°) y quinto grado (5.°)
Andrés Cardozo Álvarez	6.° a 7.°	Grado sexto (6.°) y Grado séptimo (7.°)
Leonardo Grillo Martínez	6.° a 7.°	Grado sexto (6.°) y Grado séptimo (7.°)
Edwin Peláez Coterá	8.° a 9.°	Grado noveno (9.°) Grado Décimo (10.°)
Geovanny Rambauth Ibarra	10.° a 11.°	Grado Undécimo (11.°)

Nota: Distribución de carga del grupo investigador, año 2016. Creación propia basada en la idea presentada por Elliott (1993).

Tabla 14. *Negociaciones acordadas con otros (b)*

Docente	Grado	Grupo - Jornada
Yagid L. Cuello Avilez	Tercer Grado (3.°)	3.°04 – Vespertina

Docente	Grado	Grupo - Jornada
Luz A. Pérez Pérez	Quinto Grado (5.º)	5.º04 – Vespertina
Andrés Cardozo Álvarez	Sexto Grado (6.º)	6.º07 – Vespertina
Leonardo Grillo Martínez	Séptimo Grado (7.º)	7.º01 – Matinal
Eduin Peláez Coterá	Noveno Grado (9.º)	9.º01 – Matinal
Geovanny Rambauth Ibarra	Undécimo Grado (11.º)	11.º01 – Matinal

Nota: asignación de grupos focales del grupo investigador, año 2016. Creación propia basada en la idea presentada por Elliott (1993).

5.1.3.4 Enunciado de los recursos necesarios

Se hace necesario incrementar el uso materiales didácticos para la enseñanza de pensamiento geométrico-métrico tales como: regla, compás, transportador, escuadras, cintas métricas en primaria y bachillerato; así como el uso de software edumático geométrico en los grados superiores. También es conveniente mejorar la adecuación de las aulas para evitar distracciones durante el desarrollo de las clases.

5.1.3.5 Enunciado del marco ético

Durante el desarrollo de la presente investigación y en aras del manejo adecuado de la información se hace necesario que encuestas y estudios que involucran estudiantes cuenten con consentimiento informado, además que conclusiones y observaciones obtenidas sobre docentes pertinentes a coordinación, sean de conocimiento y manejo exclusivo del grupo de investigación, en cierta manera para blindar la investigación de agentes externos a la misma que puedan vulnerar y afectar el uso adecuado de la información obtenida y procesada.

La ética de la investigación-acción se extiende en la garantía y protección de los acuerdos o pactos de calidad fijados entre todos los actores inmersos en el proceso. De esta manera se hace partícipe a una comunidad con precedentes establecido tanto por el grupo investigador como los

sujetos que intervienen en la investigación, en nuestro caso el de estudiantes, padres de familias, grupo investigador, docentes y directivos docentes.

Estos acuerdos pretenden garantizar que la información obtenida sea de uso exclusivo del grupo investigador protegiendo que agentes externos a la misma, puedan vulnerar y afectar el uso adecuado de la información obtenida y procesada como también ofrecer beneficios a toda la comunidad, es decir al principio colaborativo donde cada uno de los miembros se sienta motivados a participar activamente en el desarrollo del mismo, sin correr el riesgo de ser explotado y de vincularse sin su consentimiento, quedando así la invitación a la comunidad de manera participativa y protagonista en todo el ciclo de la investigación cuyo resultados se pretenden alcanzar a través de unos propósitos que buscan generar impacto social, por lo tanto es necesario que la colectividad sea consciente de las dimensiones del proyecto investigativo y contar con su aceptación para el cumplimiento del proceso dentro de un ambiente de comprensión y respeto mutuo.

5.1.4 El desarrollo de las siguientes etapas de acción

El curso de acción con el cual seguimos para llevar a cabo las etapas siguientes de nuestra investigación, decidido a partir de plan general, así como la supervisión a nuestro proceso de implementación ha sido definido basado en algunos aspectos que a continuación describiremos.

5.1.5 Implementación de los siguientes pasos

Implementar de manera satisfactoria un plan de acción requiere tiempo dependiendo de las condiciones del contexto, un cambio en la conducta de todos los participantes, logrando así una modificación del paradigma en cuanto a la común concepción del acto de investigar.

En la línea de ‘condiciones del contexto’, nos referimos entre otras a: el docente que muchas veces debe aceptar la modificación del rol del estudiante dentro del aula, el tiempo que

el docente tenga en contacto con el grupo involucrado, así como al grado de vinculación y de comprometimiento del docente; porque desde luego, esta tarea conlleva mucho más que una simple supervisión. Muchas veces la misma desemboca en una modificación o cambio de la idea general del problema y de las acciones a emprender. Resulta común que a pesar de la facilidad muchas veces de la implementación de la etapa o de la acción, surjan situaciones conflictivas que deriven en modificaciones de la idea general y del plan general de acción.

Algunas veces, fruto de la revisión realizada por el docente, se hace necesario aplicar correctivos al plan de acción, resulta muy útil un informe del estudio del caso [véase Anexo K o *Figura 12*] para generar ideas sobre las posibles acciones futuras en la implementación del siguiente ciclo.

Cada ciclo de implementación será equivalente a un período académico escolar, lo que corresponde con un tiempo de duración de diez semanas. En este orden de ideas y en aras de fortalecer nuestro trabajo de investigación, se priorizarán los grados (3.º, 5.º, 6.º, 7.º, 9.º y 11.º) cada docente investigador del grupo Descartes será responsable de la implementación didáctica en esos grados y elegirá un grupo focal para dicha implementación.

El grupo de investigación Descartes, después de consultar diferentes referencias bibliográficas acerca de la Enseñanza para la Comprensión, se centró en los estudios realizados por Paula Pogré y Tina Blythe. Posteriormente, se diseña una secuencia didáctica en el cual se evidencia el trabajo realizado por los autores mencionados anteriormente. Se implementa este recurso didáctico con el propósito de intervenir el componente geométrico-métrico en los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl en los niveles de básica primaria, secundaria y media.

5.2 Implementación de la propuesta didáctica

5.2.1 Implementación del primer ciclo

Se inicia el primer ciclo de implementación de nuestra investigación, para ello se usan las siguientes secuencias didácticas asignadas conforme a la distribución anteriormente mencionada [véase **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**].

5.2.1.1 Secuencias didácticas y rúbricas

Dado que estas secuencias didácticas varían en extensión y el formato usado en el diseño de las mismas [véase Anexo E], no se ajusta al formato de tabla ni de gráfico exigido por las normas APA (2011), sin líneas y monocolor, hemos tomado la decisión de agregarlas al final de dicho documento en la sección de anexos [véase Anexo F y Anexo G], para facilitar de este modo su lectura y comprensión.

5.2.1.2 Evaluación tras el primer ciclo de implementación

Tras finalizado el primer ciclo de implementación los docentes del grupo investigador Descartes, realizaron la evaluación del primer ciclo mediante el formato: “informe de investigación-acción tras un ciclo de implementación” [véase Anexo K], para cada uno de los grupos focales de la implementación [véase Anexo L]. A continuación, presentamos las conclusiones de dicha evaluación [véase Tabla 15].

Tabla 15. *Informe de IA tras el primer ciclo de implementación*

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo 01
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>

Represento y modelo luego aprendo. Una intervención en la didáctica del área de matemáticas para potenciar los pensamientos geométrico y métrico.	Andrés Cardozo Álvarez Yagid Cuello Avilez Leonardo Grillo Martínez Eduin Peláez Cotera Luz Pérez Pérez Geovanny Esteban Rambauth	I. E. San Vicente de Paúl – (sede principal) – Grupos focalizados
---	--	---

Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción)

Los estudiantes de la institución presentan bajo rendimiento académico en el área de matemáticas

¿Cómo podríamos desde el trabajo en el aula mejorar el rendimiento académico de los mismos?

¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación?

Los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación.

¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica?

Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento)

Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: *¿De qué manera el empleo de secuencias didácticas en nuestra práctica pedagógica, como herramienta metodológica basadas en la estrategia didáctica de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas, facilita en los estudiantes el desarrollo de habilidades propias del componente geométrico-métrico?*

¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?

<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>
1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.	1. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 2. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 3. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	Se usó material didáctico contextualizado en el 50% de las clases debido a que hubo una clase de tipo informativo y detección de expectativas y preconceptos. También se espera a partir de las mismas obtener elementos para configurar el banco de material didáctico institucional.

<i>2. Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.</i>	1. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 2. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 3. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	Solo se logró vincular recurso digital y audiovisual en el 50% de las clases desarrolladas, debido a que uno de ellas fue de carácter técnico; por otra parte, las capacitaciones han sido programadas para ser realizadas tras el primer ciclo de implementación debido a la falta de horario disponible.
<i>3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.</i>	1. socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	Se realizó realimentación a la vez que se exploraban los preconceptos y presaberes, resultó que existían más vacíos y lagunas de lo esperado por lo que fue necesario redefinir desde los conceptos básicos de la geometría.
<i>4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.</i>	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	Las estrategias de EpC diseñadas no pudieron ser evaluadas en su totalidad, salvo las usadas en la exploración de conceptos que permitieron profundizar los mismos.
<i>5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.</i>	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	Las metas de comprensión planteadas en la secuencia elaborada no tuvieron oportunidad de ser evaluadas se espera medir el impacto de esta etapa en el próximo ciclo de implementación.

6. <i>Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.</i>	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	Al plantearle a los estudiantes aplicaciones novedosas de los conceptos y alcances de la extrapolación se mostraron motivados, esta característica se usó para mejorar la disposición para su aprendizaje.
---	---	--

¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones?

Explica por qué sucedieron.

1. Se esperaba que los estudiantes encontraran nuevas formas de interactuar con la geometría plana sin el uso del tablero y convertirla en algo manipulable facilitando así la comprensión de conceptos, además no esperaba que ellos decidieran explorar conceptos e interpretaciones propias a los ya aprendidos en clases.
2. Se esperaba que los estudiantes mostraran cierta renuencia o dificultad hacia el uso de recursos tecnológicos para la utilización de pensamiento geométrico-métrico, pero contrario a lo esperado se mostraron interesados y motivados para su uso.
3. Los estudiantes se sintieron muy motivados e interesados cuando fueron presentados los alcances y los proyectos finales de síntesis y los alcances de este estudio.

Técnicas usadas para recolectar información:

Situación problema

Para recolectar la información que nos conllevó a descubrir la situación problema, usamos la técnica de la entrevista a los docentes del área de matemáticas. Haciendo uso del estudio de casos, llevamos a los docentes a una profunda reflexión introspectiva sobre su quehacer y práctica pedagógica.

Acciones emprendidas

Para el estudio y posterior análisis de la estrategia seleccionada por el grupo de investigación, se emplearon:

- *Diario de campo*, para el registro y reflexión de la experiencia de aula del docente.
- *Registro audiovisual*, que incluye fotografías, grabaciones y de video de la implementación de la experiencia en el aula.
- *Entrevistas no estructuradas*, narraciones fruto de las experiencias vividas por los estudiantes durante la implementación de las secuencias didácticas.

Problemas Encontrados

Formas de Solucionarlos

1. La implementación de la secuencia didáctica al finalizar un periodo académico, trae como consecuencia la poca flexibilidad de los tiempos planeados.	Iniciar la implementación de una secuencia didáctica al comienzo de cada periodo académico, de manera que se puedan sortear imprevistos que involucren extensión en el tiempo estipulado.
2. La no inclusión de la participación de los estudiantes en la elaboración de las rúbricas como instrumento evaluativo.	Involucrar la participación de los estudiantes en la elaboración de las rúbricas como instrumento evaluativo.
Problemas éticos planteados al negociar	Formas de procurar su solución
1. La entrega no oportuna de consentimientos informados por parte de los estudiantes y de algunos docentes.	Garantizar la entrega a todos los estudiantes de su consentimientos informados y su diligenciamiento.
Problemas surgidos al negociar con terceros	Cooperación buscada en el transcurso de la IA
1. No se garantizó la permanencia y continuidad de los docentes en su respectivos grados para continuar con la implementación del segundo ciclo.	Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para ser usadas tras la primera implementación.
Identificación de las acciones que en adelante serán posibles	
1. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases.	
2. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	
3. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros.	
4. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC).	
5. Iniciar la implementación de una secuencia didáctica al comienzo de cada periodo académico, de manera que se puedan sortear imprevistos que involucren extensión en el tiempo estipulado.	
6. Involucrar la participación de los estudiantes en la elaboración de las rúbricas como instrumento evaluativo.	
7. Garantizar la entrega a todos los estudiantes de los consentimientos informados y su diligenciamiento.	
8. Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para ser usadas tras la primera implementación.	

5.2.2 Implementación del segundo ciclo

Iniciado el primer periodo académico del año 2017, se da inicio al segundo ciclo de implementación.

5.2.2.1 Ajustes tras el primer ciclo

Este nuevo ciclo trae consigo unas pequeñas variaciones, respecto a la distribución de la carga y a la asignación de grupos focales, como muestran las tablas siguientes [véase Tabla 16 y Tabla 17]:

Tabla 16. *Negociaciones acordadas con otros (c)*

Docente	Nivel de Grado	Grado en el que enseña
Yagid L. Cuello Avilez	1.º a 3.º	Segundo grado (2.º)
Leonardo Grillo Martínez	4.º a 5.º	Rotación en matemáticas, cuarto grado (4.º) y quinto grado (5.º)
Andrés Cardozo Álvarez	6.º a 7.º	Grado sexto (6.º) y Grado séptimo (7.º)
Luz A. Pérez Pérez	6.º a 7.º	Grado sexto (6.º) y Grado séptimo (7.º)
Edwin Peláez Coterá	10.º	Grado Décimo (10.º)
Geovanny Rambauth Ibarra	11.º	Grado Undécimo (11.º)

Nota: *Distribución de carga del grupo investigador, año 2017.* Creación propia basada en la idea presentada por Elliott (1993).

Tabla 17. *Negociaciones acordadas con otros (d)*

Docente	Grado	Grupo - Jornada
Yagid L. Cuello Avilez	Segundo Grado (3.º)	2.º02 – Matinal
Leonardo Grillo Martínez	Cuarto Grado (4.º)	4.º02 – Matinal
Andrés Cardozo Álvarez	Sexto Grado (6.º)	6.º05 – Vespertina
Luz A. Pérez Pérez	Séptimo Grado (7.º)	7.º01 – Matinal
Edwin Peláez Coterá	Décimo Grado (10.º)	10.º01 – Matinal
Geovanny Rambauth Ibarra	Undécimo Grado (11.º)	11.º01 – Matinal

Nota: *asignación de grupos focales del grupo investigador, año 2017.* Creación propia basada en la idea presentada por Elliott (1993).

5.2.2.2 Secuencias didácticas y rúbricas

Las secuencias didácticas implementadas durante el segundo ciclo, han sido agregadas al final de dicho documento en la sección de anexos [véase Anexo F y Anexo G], lo anterior en aras de facilitar su lectura y comprensión.

5.2.2.3 Evaluación tras el segundo ciclo de implementación

Tras finalizado el primer ciclo de implementación los docentes del grupo investigador Descartes, realizaron la evaluación del primer ciclo mediante el formato: “informe de investigación-acción tras un ciclo de implementación” [véase Anexo K], para cada uno de los grupos focales de la implementación [véase Anexo L]. A continuación, presentamos las conclusiones de dicha evaluación [véase Tabla 15].

Tabla 18. *Informe de IA tras el segundo ciclo de implementación*

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo 02
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>
Represento y modelo luego aprendo. Una intervención en la didáctica del área de matemáticas para potenciar los pensamientos geométrico y métrico.	Andrés Cardozo Álvarez Yagid Cuello Avilez Leonardo Grillo Martínez Eduin Peláez Cotera Luz Pérez Pérez Geovanny Esteban Rambauth	I. E. San Vicente de Paúl – (sede principal) – Grupos focalizados
Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción)		
Los estudiantes de la institución presentan bajo rendimiento académico en el área de matemáticas		
¿Cómo podríamos desde el trabajo en el aula mejorar el rendimiento académico de los mismos?		
¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación?		
Los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación.		
¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica?		

Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento)

Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: *¿De qué manera el empleo de secuencias didácticas en nuestra práctica pedagógica, como herramienta metodológica basadas en la estrategia didáctica de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas, facilita en los estudiantes el desarrollo de habilidades propias del componente geométrico-métrico?*

¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?

<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>
<i>1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.</i>	1. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 2. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 3. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	En el segundo ciclo se amplió el banco de material didáctico, haciendo uso más eficiente de éstos, lo cual facilitó mucho mejor las actividades de aprendizaje con los estudiantes, dando mayor motivación y facilitando el alcance de las metas de comprensión.
<i>2. Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.</i>	1. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 2. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 3. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	Se evidenció mejora en los recursos tecnológicos, como aparatos y redes de internet. Aunque siguen siendo insuficientes para la población educativa y sus necesidades, contribuyeron de manera positiva con las metas propuestas, Sin embargo, nuestro reto es hacer cada vez mayor uso de estas herramientas en los ciclos proyectados para la continuidad de nuestra práctica. La capacitación docente en las TIC's, aunque no se ha hecho de manera formal, si ha habido un compromiso de autocapacitación para emplearla con más efectividad en cada uno de los procesos de aprendizajes.

3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.	1. socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	En cada una de las ideas o pasos de la secuencia didácticas, nos aseguramos que todos y cada uno de los estudiantes comprendieran la dinámica de la misma, para que docentes y estudiantes valoraran la efectividad de los procesos realizados a través de la evaluación continua e identifiquen las dificultades para las realimentaciones correspondientes.
4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	En este ciclo se ha observado una mayor apropiación en la implementación de las secuencias didácticas en el desarrollo de nuestras prácticas educativa en función para la enseñanza para la comprensión como didáctica que favorezca los procesos de aprendizaje. Los estudiantes han presentado respuestas muy positivas, las cuales se evidencia en la apropiación de sus trabajos a través del proyecto final de síntesis.
5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	Se realizó la estructura para las secuencias didácticas y diarios de campo, de igual forma que el ciclo anterior, pero con menos dificultad en cuanto a su desarrollo con los estudiantes, ya que la mayoría de ellos, estaban familiarizados con su esquema, lo que permitió su aprendizaje y aplicabilidad en diferentes contextos.

6. Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	En este ciclo el uso de juegos didácticos interactivos, tuvo algunas dificultades porque la mayoría de los estudiantes no tiene un acceso eficiente y permanente a estas herramientas, sin embargo, se propuso diferentes programas, páginas virtuales, redes sociales para vincularlo con la meta propuesta.
--	---	--

¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones?

Explica por qué sucedieron.

1. Se logró que los estudiantes tuviera mayor comprensión de los conocimientos propuestos, y desarrollados a través de la secuencia didáctica.
2. Los estudiantes valoraron más los materiales y recursos didácticos por ser elaborados en parte por ellos mismos, al igual que comprendieron su uso y utilidad.
3. Aunque hubo falta de tiempo, este estuvo mejor utilizado en cada uno de las sesiones, al igual que se alcanzaron mayores niveles de comprensión.
4. Los estudiantes lograron demarcarse de dar respuesta textuales y procedimientos estándar, ahora puede argumentar sus propias apreciaciones o razonamiento y dar soluciones de distintas maneras.
5. La rúbrica se convirtieron en una fuente de información o guía para los estudiantes y docentes en el desarrollo y control del aprendizaje y así poder realizar las realimentaciones o profundizaciones pertinentes.

Técnicas usadas para recolectar información:

Situación problema

Para recolectar la información que nos conllevó a descubrir la situación problema, usamos la técnica de la entrevista a los docentes del área de matemáticas.
Haciendo uso del estudio de casos, llevamos a los docentes a una profunda reflexión introspectiva sobre su quehacer y práctica pedagógica.

Acciones emprendidas

Para el estudio y posterior análisis de la estrategia seleccionada por el grupo de investigación, se emplearon:

- *Diario de campo*, para el registro y reflexión de la experiencia de aula del docente.
- *Registro audiovisual*, que incluye fotografías, grabaciones y de video de la implementación de la experiencia en el aula.
- *Entrevistas no estructuradas*, narraciones fruto de la es experiencias vividas por los estudiantes durante la implementación de las secuencias didácticas.

Problemas Encontrados 1. La implementación de secuencias didáctica requiere de mayor tiempo, el cual está muy limitado en nuestra asignación académica. 2. No todos los docentes del área se apropiaron de esta estrategia, por lo cual aún no se ha logrado una armonía total en los planes de estudio.	Formas de Solucionarlos Ajustar cada vez mejor, la implementación de las secuencias didácticas con relación al tiempo de su ejecución para lograr las metas propuestas. Mayor capacitación y motivación por parte de los maestrantes a los compañeros docentes en la aplicación y apropiación de la secuencia didáctica en función de la enseñanza para la comprensión.
Problemas éticos planteados al negociar 1. La entrega no oportuna de consentimientos informados por parte de los estudiantes y de algunos docentes.	Formas de procurar su solución Garantizar la entrega a todos los estudiantes de su consentimientos informados y su diligenciamiento.
Problemas surgidos al negociar con terceros 1. No se garantizó la permanencia y continuidad de los docentes en su respectivos grados para continuar con la implementación del segundo ciclo.	Cooperación buscada en el transcurso de la IA Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para ser usadas tras la primera implementación.
Identificación de las acciones que en adelante serán posibles 1. Seguir con la creación de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases y el mantenimiento del banco de recursos. 2. Continuar con la motivación para elaboración y cuidado de materiales didácticos por parte de los estudiantes. 3. Continuar con las gestiones de capacitación y espacios para los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 4. Compartir la experiencia y resultados obtenidos con la aplicación de las secuencias didácticas con el fin motivar al resto de docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 5 Continuar el tercer ciclo de implementación de las secuencias didácticas de tal manera que se le puedan dar continuidad a la fase de proyección de la propuesta didáctica. 6. Involucrar constantemente la participación de los estudiantes en la elaboración de las rúbricas como instrumento evaluativo. 7. Garantizar la entrega a todos los estudiantes de los consentimientos informados y su diligenciamiento. 8. Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para ser usadas tras la segunda implementación.	

5.3 Prueba de entrada

El día lunes 20 de febrero del año 2017, se realizó a los estudiantes del grado 10.º01 de la Institución Educativa San Vicente de Paúl una prueba diagnóstica para indagar sobre algunos conceptos previos que estuvieran relacionados con la vida diaria acerca del teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas. Todos estos aspectos están estrechamente ligados con la comprensión de los estudiantes. Dicha prueba fue elaborada con un total de seis (6) preguntas abiertas para permitir un mejor estudio más adelante.

Para realizar un análisis detallado, desde el marco conceptual de la enseñanza para la comprensión, cada pregunta corresponde a una dimensión de la comprensión. En el siguiente cuadro se presenta la situación:

Tabla 19. *Prueba de entrada (cuestionario)*

Nº	Pregunta	Dimensión
1	¿Qué sabes acerca del Teorema de Pitágoras?	Contenido
2	¿Qué sabes de las razones trigonométricas?	Contenido
3	¿A qué clase de triángulos se le aplica el teorema de Pitágoras?	Contenido
4	¿Qué condiciones son necesarias para aplicar las razones trigonométricas?	Métodos
5	¿Comprendes cuándo aplicar el teorema de Pitágoras en la vida real?	Métodos
6	¿Cómo empleas las razones trigonométricas en la vida diaria?	Propósito

A continuación, se categorizaron las respuestas asignándoles un nivel de comprensión a cada una de las preguntas. Aquí se tuvo en cuenta lo expuesto por Boix y Gardner³ en la evaluación de la comprensión en las prácticas educativas.

³ Boix, Verónica y Gardner, Howard. ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En Stone (1999).

Tabla 20. P1: ¿Qué sabes acerca del Teorema de Pitágoras?

Categoría	Frecuencia	%	Nivel de comprensión
Fórmula para resolver cualquier triángulo	10	27,7	Ingenuo
Fórmula para hallar el perímetro de un triángulo	11	30,5	Ingenuo
Fórmula para hallar el área de un triángulo	8	22,2	Ingenuo
Fórmula para hallar el lado en un triángulo rectángulo	7	19,4	Novato

Tabla 21. P2: ¿Qué sabes de las razones trigonométricas?

Categoría	Frecuencia	%	Nivel de comprensión
Son seis: seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante	5	13,8	Novato
Son tres: seno, coseno y tangente	20	55,5	Ingenuo
Son funciones	4	11,1	Ingenuo
Son valores positivos y negativos	7	19,4	Ingenuo

Tabla 22. P3: ¿Entiendes a qué clase de triángulos se le aplica el teorema de Pitágoras?

Categoría	Frecuencia	%	Nivel de comprensión
A cualquier triángulo	13	36,1	Ingenuo
Sólo a triángulos escalenos	14	38,8	Ingenuo
Sólo a triángulos rectángulos	6	16,6	Novato
Sólo a triángulos obtusángulos	3	8,3	Ingenuo

Tabla 23. P4: ¿Entiendes cuándo se pueden aplicar las razones trigonométricas?

Categoría	Frecuencia	%	Nivel de comprensión
Cuando en un triángulo rectángulo se conoce un lado	22	61,1	Ingenuo
Cuando en un triángulo rectángulo se conocen dos lados	1	2,8	Novato
Cuando en un triángulo rectángulo se conocen los tres lados	12	33,3	Ingenuo
Cuando en un triángulo rectángulo se conoce un lado y un ángulo agudo	1	2,8	Novato

Tabla 24. P5: *¿Comprendes cuándo aplicar el teorema de Pitágoras en la vida real?*

Categoría	Frecuencia	%	Nivel de comprensión
Hallarle el radio a un balón de fútbol	4	11,1	Ingenuo
Hallarle la diagonal a una ventana si se conocen los lados	3	8,3	Novato
Calcular el área de una cancha de fútbol si se conoce sólo el largo	20	55,5	Ingenuo
Calcular el perímetro de una cancha de fútbol si se conoce su área	9	25	Ingenuo

Tabla 25. P6: *¿Cómo empleas las razones trigonométricas en la vida diaria?*

Categoría	Frecuencia	%	Nivel de comprensión
Las empleo para resolver problemas	36	100	Ingenuo

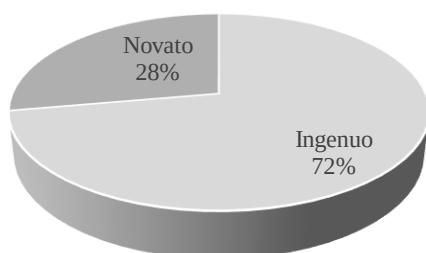
El grupo de trabajo consta de 36 estudiantes, de los cuales 9 son hombres y 27 son mujeres. En el siguiente cuadro, hay una relación estudiante por estudiante teniendo en cuenta el nivel de comprensión obtenido en cada una de las preguntas.

Tabla 26. *Relación individual de los niveles de comprensión prueba de entrada*

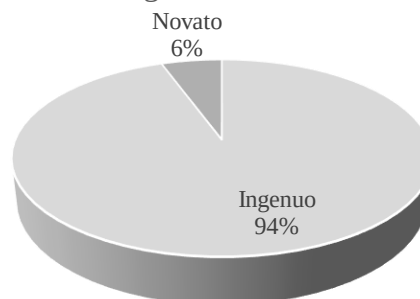
Nº	Nombre	Contenidos			Métodos		Propósitos	Formas de comunicación
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	
1	Xiomara	I	I	I	I	I	I	I
2	Mariam	I	I	I	I	I	I	I
3	Aleja	I	I	I	I	I	I	I
4	Valentina	N	I	I	I	I	I	I
5	Andrea B	I	I	I	I	I	I	I
6	Fernando	I	I	I	I	I	I	I
7	Karen	N	N	I	I	I	I	N
8	Andrea C	I	I	I	I	I	I	I
9	José	I	I	N	I	I	I	I
10	Albeiro	I	I	I	I	I	I	I
11	Natalia	I	I	I	I	I	I	N
12	Laura F	I	I	I	I	N	I	N
13	Daniel A	I	I	I	I	I	I	N
14	Elena	I	I	I	I	I	I	I
15	Saray	N	I	I	I	I	I	I
16	Daniel J	N	I	I	I	I	I	N
17	Wendy	N	I	I	I	N	I	I
18	Fernán	N	I	I	I	I	I	N
19	Cesia	N	I	I	I	I	I	I
20	Marcela	N	I	I	I	N	I	I
21	Edgar	I	I	I	I	I	I	I
22	Belén	I	I	I	I	I	I	I
23	Vanessa	I	I	I	N	I	I	N
24	Adriana	I	I	I	I	I	I	N
25	Génesis	N	I	I	I	I	I	I
26	Gisella	I	I	I	I	I	I	I
27	Laura N	I	I	I	I	I	I	I
28	Elías	I	I	I	I	I	I	I
29	Elizabeth	I	I	I	I	I	I	I
30	Sindy	N	I	I	I	I	I	I
31	Daniela	I	I	N	I	I	I	N
32	Natalia	I	I	I	I	I	I	I
33	Geidy	I	N	I	I	I	I	I
34	Andriel	I	I	I	N	I	I	I
35	Dani	I	I	N	I	I	I	I
36	Jael	I	I	I	I	I	I	I

Convenciones: I: Ingenuo / N: Novato / A: Aprendiz / M: Maestría

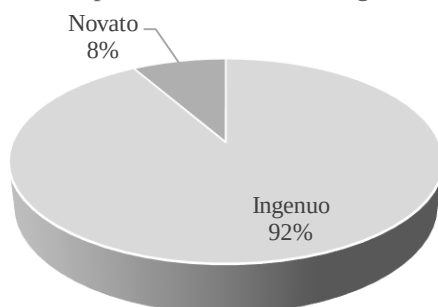
P1: ¿Qué sabes acerca del Teorema de Pitágoras?



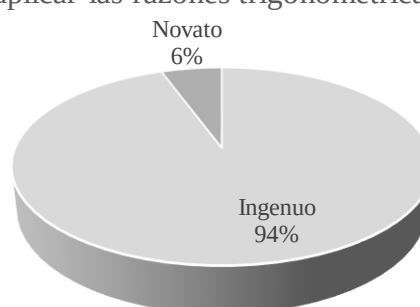
P2: ¿Qué sabes de las razones trigonométricas?



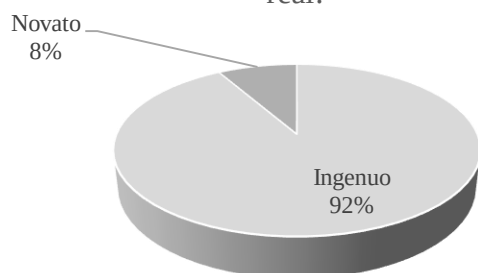
P3: ¿Entiendes a qué clase de triángulos se le aplica el teorema de Pitágoras?



P4: ¿Entiendes cuándo se pueden aplicar las razones trigonométricas?



P5: ¿Comprendes cuándo aplicar el teorema de Pitágoras en la vida real?



P6: ¿Cómo empleas las razones trigonométricas en la vida diaria?

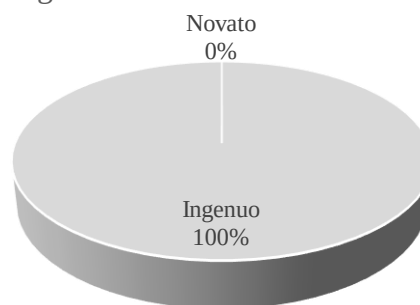


Figura 5. Comparación porcentual por pregunta, de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de entrada en la dimensión contenidos

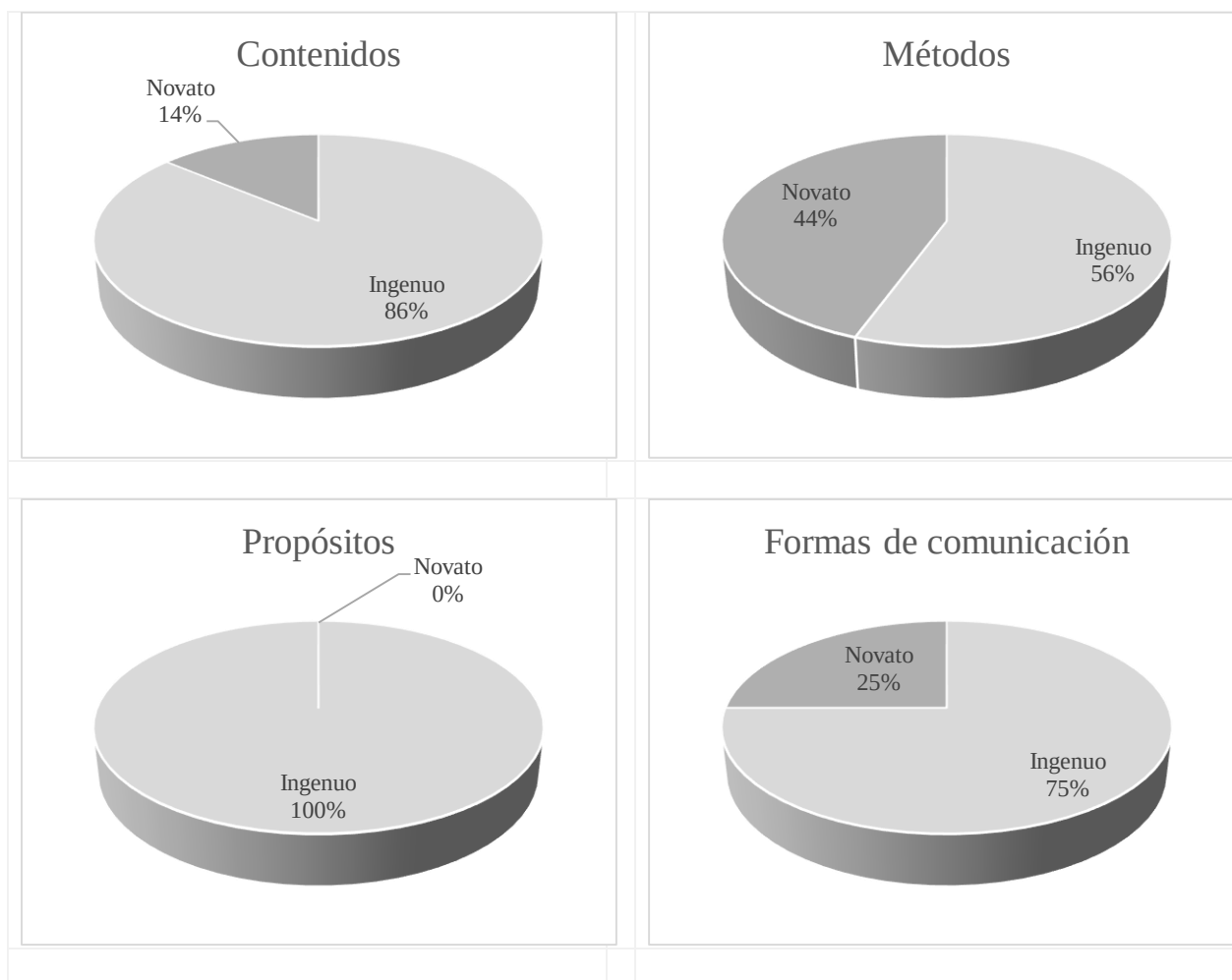


Figura 6. Comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de entrada por dimensión

En la siguiente tabla se observan ejemplos de respuestas categorizadas en nivel *ingenuo*, correspondiente al 86 % de los estudiantes.

Nº	Pregunta	Nivel de comprensión ingenuo
1	¿Qué sabes acerca del Teorema de Pitágoras?	Es una fórmula. Es una ecuación.
2	¿Qué sabes de las razones trigonométricas?	Son cocientes. Son definiciones trigonométricas.
3	¿Entiendes a qué clase de triángulos se le aplica el teorema de Pitágoras?	A cualquier triángulo A triángulos escalenos

El 14 % se ha categorizado como nivel de comprensión de *novatos* ya que podemos resaltar algunas ideas a través de simples conexiones entre ellas.

Nº	Pregunta	Nivel de comprensión novato
1	¿Qué sabes acerca del Teorema de Pitágoras?	Es una fórmula para calcular el lado de un triángulo rectángulo. $h^2 = a^2 + b^2$ donde h es la hipotenusa y a, b los catetos.
2	¿Qué sabes de las razones trigonométricas?	Son definiciones trigonométricas que se utilizan para resolver triángulos rectángulos.
3	¿Entiendes a qué clase de triángulos se le aplica el teorema de Pitágoras?	A cualquier triángulo rectángulo.

El grado 10º1 de la Institución Educativa San Vicente de Paúl fue seleccionado con los estudiantes de mejores promedios. Por tanto, se esperaba que los resultados de la prueba de entrada en relación con la dimensión de contenidos superaran en su mayoría el nivel de comprensión ingenuo. Se puede deducir que probablemente los docentes del área de matemáticas no están empelando estrategias que apunten hacia la comprensión de los estudiantes. Otra interpretación que se le puede dar a los resultados obtenidos es que son tópicos que los estudiantes no desarrollaron en noveno.

A lo correspondiente a la dimensión de **métodos**, el 56 % de los estudiantes se han categorizado en el nivel de comprensión *ingenuo* ya que presentan un leve conformismo sobre lo aprendido en la Institución.

Nº	Pregunta	Nivel de comprensión ingenuo
4	¿Entiendes cuándo se pueden aplicar las razones trigonométricas?	A cualquier triángulo
5	¿Comprendes cuándo aplicar el teorema de Pitágoras en la vida real?	A cualquier figura geométrica Si, cuando vea un objeto en forma de triángulo.

El 44 % de los resultados corresponde al nivel de comprensión de novatos y se evidencia en ellos la extrapolación a la que recurren los estudiantes. En esta dimensión, se puede observar que en las respuestas hay una relación entre lo vivido diariamente por el estudiante en la institución y sus conocimientos previos.

N°	Pregunta	Nivel de comprensión de novatos
4	¿Entiendes cuándo se pueden aplicar las razones trigonométricas?	Sí, cuando en la vida real observo objetos en forma de triángulos rectángulos y conozca los dos lados o un ángulo agudo y un lado.
5	¿Comprendes cuándo aplicar el teorema de Pitágoras en la vida real?	Si, cuando vea en el entorno figuras en forma de triángulos rectángulos y quiera hallar la hipotenusa, conociendo los catetos.

En la siguiente dimensión, **propósitos**, el 100 % se encuentran en el nivel de comprensión ingenuo ya que su conocimiento es netamente académico o procedimental.

N°	Pregunta	Nivel de comprensión de ingenuo
6	¿Cómo empleas las razones trigonométricas en la vida diaria?	Las empleo para resolver problemas.

5.4 Prueba de salida

Para la prueba de salida, se tuvo en cuenta el Proyecto Final de Síntesis, donde los estudiantes trabajaron en grupos de seis haciendo uso de la extrapolación. Dicha prueba se realizó la última semana del primer periodo académico (abril 2017), a través de exposiciones donde mostraban la comprensión de los tópicos generativos.

Desde este punto de vista, se analizó el discurso de cada estudiante por medio de los siguientes aspectos para cada una de las dimensiones de la comprensión.

Tabla 27. *Caracterización de la prueba de salida*

Dimensión	Aspectos observables
Contenidos	Relaciones entre el concepto del teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas. Utilización de los conceptos durante las secuencias didácticas. Empleo reiterativo de las ideas previas. Aplicación de los contenidos en la vida real.
Métodos	Investigación realizada para presentar las exposiciones. Inconvenientes que tuvieron al realizar el Proyecto Final de Síntesis.
Propósitos	Capacidad de relacionar los conocimientos adquiridos con las situaciones problemas de la vida real. Utilización de los contenidos en situaciones reales dentro y fuera del entorno de la institución
Formas de comunicación	Perder el miedo al exponer ante el público. Fluidez verbal. Utilización de variadas estrategias y recursos didácticos para la presentación del proyecto final de síntesis. Interés al expresar y compartir lo comprendido.

En el siguiente cuadro [Ver

Tabla 28] se presenta una relación estudiante por estudiante de acuerdo al nivel de comprensión obtenido por cada una de las dimensiones estudiadas al exponer el Proyecto Final de Síntesis. La categoría “No aplica” se les asignó a los estudiantes que no hicieron parte de las exposiciones.

Tabla 28. *Relación individual de los niveles de comprensión de la prueba de salida*

Nº	Nombre	Contenidos	Métodos	Propósitos	Formas de comunicación
1	Xiomara	N	N	N	N
2	Mariam	N	I	N	A
3	Aleja	NA	NA	NA	NA
4	Valentina	N	N	N	A
5	Andrea B	NA	NA	NA	NA
6	Fernando	A	A	A	A
7	Karen	A	A	A	A
8	Andrea C	A	A	N	A
9	José	A	A	A	A
10	Albeiro	M	M	A	A
11	Natalia	A	A	A	A
12	Laura F	M	M	A	A
13	Daniel A	M	M	M	M
14	Elena	A	I	A	N
15	Saray	A	A	A	A
16	Daniel J	M	M	M	M
17	Wendy	A	A	A	M
18	Fernán	M	M	M	M
19	Cesia	M	M	A	A
20	Marcela	A	A	A	M
21	Edgar	A	A	A	M
22	Belén	A	A	M	M
23	Vanessa	N	N	N	N
24	Adriana	N	N	A	A
25	Génesis	M	M	A	M
26	Gisella	N	N	A	N
27	Laura N	N	N	N	N
28	Elías	N	N	A	A
29	Elizabeth	NA	NA	NA	NA
30	Sindy	NA	NA	NA	NA
31	Daniela	A	A	M	A
32	Natalia	A	A	A	A
33	Geidy	A	A	A	M
34	Andriel	NA	NA	NA	NA
35	Dani	A	M	A	M
36	Jael	A	I	A	A

Convenciones: I: Ingenuo / N: Novato / A: Aprendiz / M: Maestría / NA: No aplica

De acuerdo con tabla anterior, tenemos que, en todas las dimensiones de la comprensión, el 17 % corresponde a estudiantes con la categoría *No Aplica*. Estos estudiantes, aunque estaban en los grupos, no participaron de la exposición, por tal motivo, dichos estudiantes no se les pudo valorar su nivel de comprensión.

Por su parte en la siguiente figura [ver *Figura 7*] se presenta una comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en cada dimensión de acuerdo con los resultados del proyecto final de síntesis (prueba de salida)

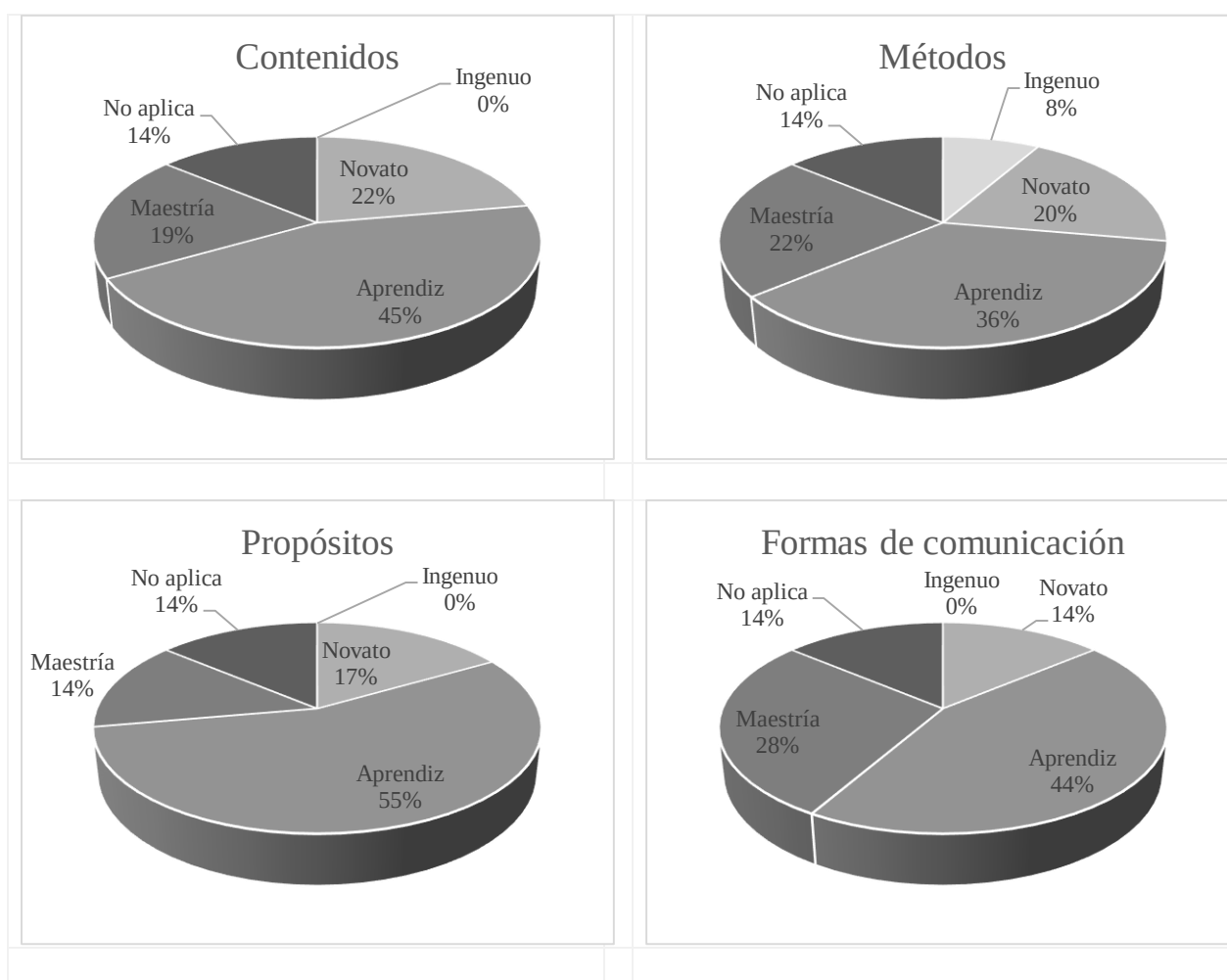


Figura 7. Comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de salida

Con respecto a la dimensión de **contenidos**, el 22 % de, los estudiantes se encuentran en la categoría de comprensión de *novatos*, ya que aquí hay una combinación de ideas previas con partes del conocimiento disciplinar y destacándose las que se refieren al sentido común. Se puede decir también que las relaciones entre los conceptos desarrollados son muy simples y solo llegan a ellas cuando se les induce a hacerlo, de lo contrario, los estudiantes presentan ideas sueltas con pocas conexiones. Es de anotar que estos casos no se consideran de nivel *ingenuo* debido a que, con la ayuda del maestro, ellos pueden generalizar sobre cualquier temática dada y analizarlas dentro de un ejemplo concreto. Cabe destacar que algunos estudiantes categorizados en este nivel, presentan notorias contradicciones en su discurso.

Por otro lado, en el nivel de comprensión de *aprendiz* se encuentra el 45 % de los estudiantes ya que muestra una red variada y sustanciosa con respecto a las relaciones entre los conceptos desarrollados en clase. Esto demuestra que los estudiantes son conscientes de lo complejo que representan las razones trigonométricas en la vida real, pero no son considerados en el nivel de maestría porque presentan algunas contradicciones en sus argumentos. Se puede decir también que predominan los conocimientos disciplinares desde un punto de vista reflexivo y levemente se ven argumentos correspondientes a conocimientos intuitivos.

En este sentido, el nivel de comprensión de Maestría corresponde a un 19 % de los estudiantes que se atrevieron a formular preguntas teniendo en cuenta los contenidos estudiados en clase.

Ahora bien, el 8 % de los estudiantes correspondientes a la dimensión de **métodos**, fueron considerados dentro de la categoría de *Ingenuo*, pues los procesos correspondientes al teorema de Pitágoras y a las Razones Trigonómicas expuestos en el proyecto final de síntesis se muestran como verdaderos por propia evidencia o “porque así es”.

El 20 % de los estudiantes corresponde a la comprensión de *Novatos* debido a que los argumentos expuestos se basan en el conocimiento que el docente les brindó en las clases desarrolladas o se encuentran en los libros de texto. Esto quiere decir que no se muestran preocupados por avanzar en su investigación, sólo recitan lo que encontraron en la fuente de convalidación, y sus hipótesis no tienen cabida en su proceso de investigación.

En el nivel de comprensión de *Aprendiz* se encuentra el 36 % de los estudiantes. Aquí se evidencia que en su discurso demuestran haber consultado diversas fuentes bibliográficas para aclarar dudas sin dejar de lado las hipótesis, que, según lo explicado en las exposiciones, algunas fueron ratificadas y otras no. Aquí se demuestra un esbozo de una posición autocrítica frente al conocimiento disciplinar.

Por otro lado, el nivel de comprensión de Maestría, en esta categoría corresponde a un 22 % en la dimensión de Métodos. Aquí los estudiantes demuestran fluidez en las exposiciones.

Siguiendo con la dimensión de **propósitos**, el 17 % de los estudiantes se categorizó en el grado de comprensión de *Novatos*, debido a que los estudiantes presentan dificultades para relacionar el conocimiento disciplinar con la vida real y solo lo pueden hacer cuando el docente los orienta. Aquí se muestra que las conexiones realizadas son muy superficiales. Estos casos no son considerados a la categoría de comprensión *Ingenuo* ya que los estudiantes comienzan a darle sentido a lo que aprenden, pero todavía no desarrollan una posición individual frente a la problemática involucrada.

En la categoría de *Aprendiz* se encuentra el 55 % de los estudiantes ya que son capaces de emplear el conocimiento disciplinar en situaciones problemas de la vida cotidiana, dándole una buena interpretación a lo que ocurre a su alrededor y a la vez expresando ideas coherentes que les permiten tomar decisiones ante cualquier situación expuesta. Se puede decir que se evidencia

en los estudiantes el desarrollo de una posición personal frente a lo aprendido y de gran valor en su proyecto de vida.

Seguidamente, el nivel de comprensión de Maestría en la dimensión de Propósitos abarca el 14 % de los estudiantes. Estos estudiantes utilizan diferentes estrategias didácticas en sus presentaciones que les facilitan la participación activa del público.

Con respecto a la dimensión de **formas de comunicación**, el 14 % de los estudiantes se ubica en la comprensión de *Novatos* ya que durante la exposición no tuvieron en cuenta al público porque asumieron la posición de simples transmisores del conocimiento. Esto significa que, los oyentes estuvieron un poco apáticos y aburridos frente a la temática expuesta debido a que no se les tuvo en cuenta para participar. En esta categoría, a los estudiantes les interesa solo la aprobación del docente sin importarles en nada lo expuesto por sus compañeros.

El 44 % de, los estudiantes fueron categorizados en comprensión de *Aprendiz* debido a que muestran fluidez verbal y hacen participar al público continuamente y de manera significativa. También, se puede decir que utilizan varias estrategias didácticas en la presentación del proyecto final de síntesis como maquetas, diapositivas, carteleras, herramientas tecnológicas y diagramas con el propósito de motivar a los oyentes. Estos estudiantes se interesan para que sus compañeros, además de la temática trabajada, se involucren con ella a través de ejemplos que faciliten su comprensión.

Por último, el 28 % de los estudiantes, corresponde al nivel de *Maestría*. Estos estudiantes se caracterizan porque formulan preguntas al público que orientan sus exposiciones y presentan una fluidez verbal. Además, emplean diferentes estrategias didácticas para mantener motivados a los oyentes.

6 Reflexión

6.1 Análisis de proceso

La presente investigación se fundamenta en el mejoramiento de nuestras prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas para fortalecer el pensamiento geométrico-métrico. La metodología utilizada para este trabajo investigativo está enmarcada en la investigación-acción basada en Elliott (1993), ya que a través de ella nos permite dejar atrás los antiguos esquemas tradicionales y participar no solo como agente observadores, sino como agente observados, aportando herramientas que contribuyen a mejorar y unificar las teorías con las práctica reflexiva y flexibles teniendo en cuenta la realidad social, cultural e histórica de los educandos.

El discurso pedagógico formal y tradicional, aprendido por el docente a través de la investigación-acción conlleva a sufrir un cambio intrínseco que le permita adaptarlo al entorno donde se desarrollan para hacerlo más pertinentes, respondiendo a la solución de los problemas y necesidades de su contexto, creando así su propio saber pedagógico, dándole a su vez vida a las teorías pedagógicas, las cuales toman su propio discurso ajustado específicamente en su campo de acción.

A través de la secuencia didáctica como herramienta pedagógica se genera en el docente el cambio de su práctica educativa, ya que reflexiona sobre todos los procesos y la forma metodológica que venía implementando tradicionalmente. Esto ha permitido generar mayor participación activa en el diseño de sus propios conocimientos educativos, conllevando a que se desempeñe de manera crítica, y que cada proceso sea pensado, analizado, organizado, establecido y consolidado con los estudiantes antes de abordarlo para lograr una mejor comprensión y desempeño del mismo.

Para nuestro grupo investigador, la implementación de secuencias didácticas en el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC), aporta una estructura clara, pertinente, que complementa el diseño curricular y al desarrollo del mismo durante el proceso educativo, influyendo en la forma de como enseñamos y aprendemos, permeando nuestra cultura e interacción social. La práctica pedagógica del docente, es un factor influyente para mejorar la comprensión de los estudiantes frente a las competencias desde y para el componente geométrico-métrico, las secuencias didácticas como herramienta han mostrado resultados favorables en el desarrollo de habilidades fundamentales para comprender problemas, lo cual ha facilitado la representación y modelación de conceptos propios de la matemática que facilitan el desarrollo de habilidades para solucionar las necesidades del entorno.

La Enseñanza Para la Comprensión (EpC) como herramienta didáctica en nuestra investigación cobra importancia porque en la práctica docente le otorga sentido a lo convencional y motiva procesos de interés para los educando, que son orientados con flexibilidad, amplitud, contextualización y abarca una metodología especial con el fin de alcanzar las metas de comprensión o saberes que son muy importantes e interesantes para los estudiantes y para el docente, abordadas desde unos tópicos generativos o focos de atención que combinan hechos, conceptos, generalizaciones y relaciones entre ellos para un grupo específico, atendiendo a sus características particulares y grupales, para lograr metas de comprensión que son habilidades de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que se sabe con diferentes y nuevas maneras, en contextos diversos. Todo esto acompañado de una evaluación permanente y continua que permita realimentar cada proceso durante su desarrollo y así lograr que los estudiantes obtengan cada vez mayores y mejores resultados.

A través de este marco metodológico, los docentes evalúan y replantean permanentemente su situación pedagógica que permita formar estudiantes activos, capaces de tomar decisiones y posturas autónomas, sustenten ideas o hipótesis, hagan inferencias, problematicen, que los conlleven a espirales de indagación que estimulen preguntas más profundas y complejas, haciendo conexiones flexibles en situaciones diversas. Por nuestra parte como docentes, al concebir la educación desde un punto de vista crítico, sistémico y transformador, nos permite la cualificación de nuestro ejercicio profesional de manera autónoma e innovadora, facilitando así el desenvolvimiento práctico, oportuno y pertinente de nuestra práctica pedagógica y así transformar la visión sobre la enseñanza de las matemáticas en nuestra Institución y permitir el uso de estrategias con énfasis en el desarrollo de habilidades, que posibiliten a los estudiantes alcanzar las competencias necesarias para su buen desempeño académico y social.

Esta investigación pretende además, aportar a nivel institucional nuevos caminos que permiten reestructurar el currículo de matemáticas en forma integral, empleando estrategias innovadoras que conlleven a mejorar las prácticas de aula y, por ende, facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, rompiendo con los paradigmas tradicionales y creando nuevos escenarios de enseñanza, tomando como prioridad el desarrollo de habilidades propias de cada competencia y aprendizaje significativo de las matemáticas por parte de los estudiantes. Además, esperamos que los resultados de esta investigación sirvan como referentes para el desarrollo de otras investigaciones de carácter similar a nivel local, nacional e internacional, ya que aportará ideas que sirven de base para el mejoramiento de las prácticas pedagógicas en diferentes contextos educativos, de las matemáticas y otras ciencias del saber.

7 Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Luego de ejecutado nuestro plan de acción y culminado los dos primeros ciclos de la implementación de nuestra propuesta didáctica, las cuales fueron diseñadas con el propósito de ahondar en la Enseñanza para la Comprensión como didáctica, fruto de nuestras prácticas de aula y que apuntan hacia la comprensión del componente geométrico–métrico en los estudiantes de los niveles de educación Básica Primaria, Básica Secundaria y Media de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, los docentes investigadores pertenecientes al grupo Descartes dan a conocer las siguientes conclusiones:

1. La implementación de las secuencias didácticas en los dos ciclos del plan de acción, ha sido una estrategia innovadora en el área de matemáticas, porque incentiva y motiva a los estudiantes a comprender los tópicos generativos relacionados con los pensamientos geométrico y métrico de una manera diferente a la tradicional. Con el uso de las secuencias didácticas diseñadas empleando la EpC, los estudiantes han mostrado mayor interés en participar y los roles de protagonismo son compartidos entre el docente y el alumno.
2. El trabajo en equipo por parte de los estudiantes se ha incrementado con el empleo de las secuencias didácticas; esto, debido a que en la elaboración del Proyecto Final de Síntesis se realiza en grupos. Además, los desempeños de comprensión propuestos en las secuencias, fomentan el trabajo colaborativo en cada clase desarrollada y permiten que los estudiantes realicen debates y propongan ideas que apuntan hacia la comprensión de las metas abarcadoras; si los estudiantes, al momento de exponer sus proyectos presentan dificultades, la comprensión de los tópicos generativos se puede dar a través de la

realimentación, esta se realiza con la ayuda del docente orientador o con los mismos estudiantes pertenecientes a otros grupos.

3. A partir de la implementación de las secuencias didácticas por los docentes del grupo Descartes en el área de matemáticas, hemos descubierto una nueva forma de hacer didáctica en el aula, permitiendo así la transformación de nuestras prácticas pedagógicas, enriqueciendo nuestro quehacer docente y a la vez, beneficiando a los estudiantes con la comprensión de los pensamientos geométrico y métrico, mediante la planeación y desarrollo de clases que consideramos más significativas para la aprehensión de conocimientos y conceptos ligados a los pensamientos matemáticos en mención.
4. El trabajo en equipo de los docentes del área de matemáticas es mancomunado, donde se propicia el pensamiento crítico y reflexivo sobre su quehacer pedagógico. Los integrantes del grupo Descartes y demás docentes de esta disciplina, que laboran en la Institución, comparten sus ideas y dan sus opiniones relacionadas con esta herramienta didáctica con la intención de facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos mediante el uso de la Enseñanza para la Comprensión.
5. Innovar en el salón de clases para mejorar la didáctica ha sido un reto y con la investigación-acción educativa se evidencia una nueva forma de transformar las prácticas de aula a través de la reflexión introspectiva. Se evidencia la apertura al cambio cuando los colegas comparten sus experiencias para enseñar la comprensión de los pensamientos geométrico y métrico, en la que el dominio didáctico con las teorías aprendidas y discutidas en cualquier ámbito académico de nuestro contexto institucional.
6. El empleo de la Enseñanza para la Comprensión a través de la implementación de secuencias didácticas facilita la comprensión de los pensamientos geométrico y métrico.

Además, motiva a los estudiantes a realizar las actividades propuestas, dichas actividades incentivan la extrapolación dentro y fuera del aula de clases, permitiéndoles que comprendan de manera creativa los tópicos generativos y alcancen las metas abarcadoras haciendo uso de su propio contexto.

7. Con la implementación de las rúbricas, rompemos el paradigma de evaluación tradicional y nos introducimos en el mundo de la evaluación formativa. El diseño de las rúbricas se hace conjuntamente entre el docente y sus estudiantes y se va perfeccionando a medida que se va avanzando en el desarrollo de la secuencia didáctica. Las rúbricas cumplen un papel importante en la comprensión de los aprendizajes porque los estudiantes conocen con anterioridad lo que se les va a evaluar.

7.2 Recomendaciones

En los primeros encuentros de los docentes con la EpC, seguramente queda la sensación de que se trata de algo que ya se ha venido haciendo en la escuela. Es probable que sea así, siempre y cuando al analizar las prácticas pedagógicas efectuadas encuentre que el marco conceptual de EpC es factible.

Al poner en un mismo plano los intereses de los estudiantes, de los profesores y de los cuerpos del conocimiento, la estructura de EpC va más allá de ser otra alternativa educativa y se convierte en una estructura que estimula y provoca diálogos acerca de lo que debería aprenderse y cómo enseñarlo.

Pensar un proceso educativo de esta manera exige un apoyo integrado y sostenido para el cambio en dos esferas. Desde el ámbito administrativo es necesario optimizar estratégicamente los recursos para reenfocar las estructuras, las políticas de incentivos y las normas culturales

organizativas de la escuela hacia una EpC, que demanda la profundización, la asimilación y el enriquecimiento del marco teórico que sustenta el modelo, incluso desde antes de aplicarlo.

En las prácticas de aula, los docentes necesitan repensar las metas, rediseñar la organización de los planes de estudio y utilizar evaluación como una forma de control cuyos resultados provocan continuos mejoramientos.

En términos generales, seguir la propuesta de EpC demanda la combinación de algunos factores: la disposición de toda la comunidad educativa para posicionar la escuela como la mejor alternativa de desarrollo científico y social, un grupo de docentes inquietos por autogestionarse a partir de la docencia, un estudiantado que tome conciencia de la necesidad de trabajar en su desarrollo personal con los otros y para ellos otros y una comunidad que participe en la vida escolar

En este sentido, la adaptación del modelo EpC a nuestra realidad se dará a medida que nuestra práctica pedagógica les permita a los estudiantes adquirir los desempeños necesarios para comprender y transformar la realidad colombiana dentro de un contexto mundial.

8 Proyecciones

El grupo investigativo Descartes quiere seguir mejorando sus prácticas de aula y su quehacer pedagógico con el propósito de facilitarles a los estudiantes de la institución educativa San Vicente de Paúl la comprensión. Por tal motivo, después de haber aplicado y finalizado a cabalidad los dos primeros ciclos del plan de acción y haciendo uso de la Enseñanza para la Comprensión a través de la implementación de un nuevo diseño de secuencias didácticas, equivalentes a un período académico escolar, y que apuntan hacia la comprensión de los pensamientos geométrico y métrico, se compromete a poner en funcionamiento, durante los próximos dos años; otros diez nuevos ciclos de implementación.

8.1 Finalización año (2017)

8.1.1 Ciclos 3.º y 4.º (segundo semestre 2017)

Durante estos dos períodos académicos, se continuará con la revisión de cada ciclo de implementación, con miras a la realización de los ajustes pertinentes y necesarios a la idea inicial a través de realimentaciones oportunas y puntuales. Lo anterior, con el propósito de mejorar la ruta del uso de las secuencias didácticas en nuestra investigación. Durante este proceso, se afinarán y se ajustarán los formatos diseñados de dichas secuencias didácticas con el fin de fortalecer nuestras prácticas de aula. Además, se revisarán las hipótesis, al igual que las características de la implementación. Es posible que, al ser evaluadas algunas hipótesis, sean reemplazadas por otras que le den más soporte didáctico a nuestra propuesta.

8.2 Primer año de proyección (2018)

8.2.1 Ciclos 5.º y 6.º (primer semestre 2018)

En estos dos nuevos períodos de implementación, se involucrarán a los demás docentes del área de matemáticas no pertenecientes al grupo investigador Descartes. A estos colegas, que

también laboran en la institución, pero en diferentes niveles y jornadas académicas, a ellos se les socializará todo lo relacionado con el marco de la Enseñanza para la Comprensión, se les dará a conocer los nuevos diseños de los formatos para el uso de las secuencias didácticas y su implementación en el aula de clases. También se les enseñará a elaborar los diferentes tipos de rúbricas, así como la manera de usarlas para la evaluación holística de estudiantes. Además, tendrán una idea acerca de los referentes de la evaluación diagnóstica formativa y su importancia en el aprendizaje y comprensión de los pensamientos geométrico y métrico a través de la realimentación.

8.2.2 Ciclos 7.º y 8.º (segundo semestre 2018)

A partir del segundo semestre del próximo año, hemos decidido abarcar los demás grupos adicionales a los ‘grupos focales’ que hay actualmente en la institución. Para ello, ampliaremos el grupo de investigación Descartes motivando a los demás profesores del área de matemáticas para que sean partícipes de esta propuesta y nos acompañen a transformar nuestras prácticas de aula usando la didáctica de la Enseñanza para la Comprensión. Todo lo anterior, con el fin de homogeneizar la implementación, los resultados y los alcances de nuestra investigación.

En síntesis, se espera que, en estos ciclos, el uso de las secuencias didácticas irradie en todos los grupos académicos y en todos los grados de la entidad educativa en donde laboramos y que se evidencie en los estudiantes la comprensión de los pensamientos geométrico y métrico.

8.3 Segundo año de proyección (2019)

8.3.1 Ciclos 9.º y 10.º (primer semestre 2019)

Una vez se termine la evaluación del ciclo inmediatamente anterior, con base en los resultados de las pruebas internas realizadas en cada período escolar, los desempeños académicos de los estudiantes en las pruebas externas, se implementará nuestro trabajo en el componente

numérico-variacional. Ésta nueva implementación abre paso a que nuestra propuesta sea implementada en todos los componentes de la evaluación matemática, y que la didáctica de la Enseñanza para la Comprensión se consolide como una didáctica ligada a la enseñanza de la matemática en la Institución Educativa San Vicente de Paúl. Esperamos que la realimentación de las experiencias docentes y trabajos de aula de los integrantes del área y otro(s) factor(es) determinante(s) que resulte(n) de la evaluación de los anteriores ciclos de implementación fundamenten la idea general de dicha propuesta investigativa.

8.3.2 Ciclos 11.º y 12.º (segundo semestre 2019)

Estos dos finales periodos académicos, correspondientes al último año lectivo de las proyecciones, tenemos planeado como meta agregarle a nuestra implementación el restante componente de las matemáticas, el componente aleatorio. La elección de este nuevo componente se hará efectiva solo hasta cuando termine la evaluación del ciclo inmediatamente anterior. Para ello, se tomarán como argumentos los resultados de las pruebas internas realizadas en cada periodo escolar, los desempeños académicos de los estudiantes en las en pruebas externas, la realimentación de las experiencias docentes acerca de su práctica de aula. Así se consolidará nuestra propuesta pedagógica, en todos los componentes de la matemática, con todos los docentes pertenecientes al área en todos los grupos de los grados tomados como grupos focales.

Referencias

- Ávalos, B. (2002). *Profesores para Chile. Historia de un Proyecto*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Bausela, E. (2004). La docencia a través de la investigación–acción. *Revista Iberoamericana de Educación*. Obtenido de <http://www.rieoei.org/deloslectores/682Bausela.PDF>
- Blythe, T. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Brousseau, G. (1982). Ingeniería didáctica. De un problema al estudio a priori de una situación didáctica. *Segunda escuela de verano de Didáctica de las Matemáticas*. Olivet.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Carr, W. (2002). *Una teoría para la educación: hacia una investigación educativa crítica* (3 ed.). Madrid: Morata España.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Cifuentes, R. M. (2011). *Diseño de proyectos de investigación cualitativa*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la matemática*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- De Camilloni, A. R., Cols, E., Basabe, L., & Feeney, S. (2007). *El Saber Didáctico*. Buenos Aires: Paidós.
- Desroche, H. (octubre de 1981). La recherche coopérative comme recherche – action. *Actes u Colloque recherche – action, Chicoutimi, uqac*, (9-48).

- Díaz-Barriga, Á. (1994). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). *Guía para la Elaboración de una Secuencia Didáctica*. Recuperado el 16 de marzo de 2016, de www.setse.org.mx:
http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid, España: Morata.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid, España: Morata.
- Freire, P. (1979). *Pedagogía del Oprimido*. México: Siglo XXI.
- Furman, M. (2012). *Orientaciones técnica para la elaboración de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Gatica-Lara, F., & Uribarren-Berrueta, T. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Elsevier México*, 2(1), 61-65. Obtenido de http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num01/10_PEM_GATICA.PDF
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Obtenido de Universidad de Granada: <http://www.ugr.es/local/jgodino/>
- Grundy, S. (1982). Three modes of action research. En S. Kemmis, & R. McTaggart, *The Action Research Reader* (págs. 353-364). Victoria: Deakin University.
- Grundy, S. (1991). *Producto o praxis del curriculum*. Madrid: Ediciones Morata S. L.
- Gurdián-Fernández, A. (julio-diciembre de 2011). ¿Quién es el sujeto en la investigación educativa? *Revista Electrónica Educare*, XV(2), 7-21.

- Herrera, J. D. (2013). *Pensar la educación, hacer investigación*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad de la Salle.
- ICFES. (2013). *Alineación del examen SABER 11*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Educación Nacional.
- IESVIP. (octubre de 2014). PEI. *Proyecto Educativo Institucional*. Sincelejo, Sucre, Colombia.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Editorial Laertes.
- Latorre Beltrán, A. (2003). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Madrid: La Muralla.
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Madrid: Graó.
- Martínez Villate, J. A. (2007). *La enseñanza para la comprensión: una aplicación en el aula*. Bogotá: D'Vinni.
- MEN. (8 de febrero de 1994). *Ley General de Educación - Ley 115*. Obtenido de www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- MEN. (1998). *Matemáticas. Lineamientos Curriculares*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2013). *Secuencias Didácticas en Matemáticas para Educación Básica Secundaria*. Bogotá D. C.: Ministerio de Educación Nacional.

- MEN. (2015). *Pruebas Saber 3º, 5º y 9º - Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2015*. Bogotá D. C.: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje V.2*. Bogotá D. C.: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (25 de enero de 2016). www.mineduccion.gov.co. Obtenido de www.diae.mineduccion.gov.co:
https://diae.mineduccion.gov.co/dia_e/documentos/2017/170001001224.pdf
- Normas A.P.A. (2011). *Centro de escritura Javeriano*. Sexta edición, 2.
- Páramo, P., & Otálvaro, G. (2006). Investigación Alternativa: Por una distinción entre posturas epistemológicas y no entre métodos. *Cinta Moebio*(25), 1-7.
- Parra, C., & Saiz, I. (1994). *Didáctica Matemática. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Editorial Paidós Educador.
- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En M. Stone, *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica* (págs. 69-92). Buenos Aires: Paidós.
- Pogré, P. (2001). Enseñanza para la comprensión. Un marco para innovar en la intervención didáctica. En I. Aguerrondo, & otros, *Escuelas del futuro II. Cómo planifican las escuelas que innovan*. Buenos Aires: Papers.
- Pogré, P. (enero-abril de 2007). ¿Cómo enseñar para que los estudiantes comprendan? *Diálogo Educativo*, 7(20), 25-32.
- Porlán, R., & Martín, J. (2000). *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula* (8a. ed.). Sevilla: Díada.

- Restrepo Gómez, B. (2006). La Investigación-Acción Pedagógica, variante de la Investigación-Acción Educativa que se viene validando en Colombia. *Revista Universidad de La Salle*(42), 92-101.
- Restrepo Gómez, B., Puerta de Duque, M., Valencia Jaramillo, A., Perdomo de Vera, E., & Moreno Monsalve, L. I. (2004). *investigación-acción educativa. una estrategia de transformación de la práctica pedagógica de los maestros*. Bogotá: Distribuidora y editora Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
- Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, núm. 7, 45-55. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400706>
- Stone Wiske, M. (1998). *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós.
- Susa, C. (octubre de 2009). Intervención/investigación: una mirada desde la complejidad. *Revista Tendencias & Retos N.º 14*, 237-243.

Anexos

Anexo A – Formato entrevista planificada, pero no estructurada

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS CAU – Sincelejo		
ENTREVISTA PLANIFICADA (NO ESTRUCTURADA)		
Institución:		
Docente:	Jornada:	Grado:
Las siguientes preguntas son el punto de partida de una conversación que tendremos con los docentes del área de matemáticas de la institución, en los que versaremos acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área, así como la reflexión de nuestra práctica docente.		
Preguntas :	1. ¿Qué características tienen los alumnos que presentan dificultad en el desempeño del área de matemáticas?	
	2. ¿En qué ciclo de grado se presenta mayor dificultad al resolver situaciones problemáticas?	
	3. ¿Qué hacen los estudiantes para resolver los problemas?	
	4. ¿En qué momento del planteamiento y resolución de problemas, presentan los estudiantes mayor dificultad?	
	5. ¿Cuál es la mayor dificultad que presentan los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas?	
	6. ¿Qué proceso se les dificulta más a los estudiantes al resolver situaciones matemáticas?	
	7. ¿Qué distintos procedimientos utilizan los estudiantes para resolver problemas?	
	8. ¿Qué cantidad de tiempo dedican los estudiantes para la ejercitación y solución de problemas?	
Respuesta a los interrogantes		

Ilustración 1 Creación propia basada en las concepciones de Kemmis y McTaggart (1988, págs. 135-136).

Anexo B – Análisis de entrevista planificada (no estructurada) a docentes

En cuanto a la dificultad al interactuar con situaciones problemáticas

A lo largo de nuestra práctica docente, hemos descubierto que los estudiantes que presentan dificultad al resolver problemas ligados a la matemática, poseen algunas características comunes diferenciadas por niveles. Al respecto de primaria, los estudiantes que tienen problemas de aprendizaje se caracterizan por retraso en el aprendizaje, problemas de lectura, problemas de disciplina, y están ubicados en zonas o lugares de baja luminosidad en el salón de clases.

En secundaria los estudiantes que presentan dificultades se caracterizan por: deficiencias al leer textos interpretativos, insuficiencias en el aspecto lector y su comprensión, mal manejo del lenguaje matemático (términos básicos que se hace necesarios para entender otros más complejos o estructurados), falta de estructuración en los procesos lógicos y matemáticos, atención dispersan (se distraen con facilidad en clases y hablan frecuentemente durante el desarrollo de la misma), estudiantes ubicados en zonas de fácil distracción, aledaños a pasillos y ventanas.

En el ciclo de media los estudiantes con deficiencias académicas se caracteriza por: poca madurez en los conceptos básicos de la matemática ligados al componente geométrico-métrico (la mayoría de sus conceptos en este componente corresponden a lo aprendido en los primeros años de escolaridad), baja comprensión para con las definiciones más complejas de la matemática, respuestas y participaciones con poca o nula fundamentación teórica, y un nivel de argumentación que no corresponde con el grado de escolaridad.

Respecto a estrategias de solución por parte de los estudiantes

Una de las estrategias comúnmente usada por los estudiantes consiste en que al leer el problema no se interesan en analizarlo, sino en seleccionar los datos numéricos presentes en el enunciado y operarlos, pero sin tener claridad del análisis de la situación y la pregunta requerida; desde luego, eso conlleva a que en muchas ocasiones se termine dando respuesta a algo muy diferente a la pregunta enunciada.

Otra estrategia comúnmente usada es la de formar grupos, parejas de estudio o de trabajo, con los estudiantes más aventajados y de mejor desempeño académico; ésta muchas veces conlleva a la falta de comprensión de conceptos y se remite solamente a consignar los ejercicios que ha hecho su compañero. Por otra parte, algunos estudiantes recurren a problemas, ejercicios y situaciones, consignados con antelación en su cuaderno, y los usan como ejemplos o guías; para luego continuar con procedimientos de resolución de forma mecánica, dejando de lado muchas veces, la pregunta solicitada y la estructura del problema.

Respecto al momento en el cual los estudiantes presentan mayor dificultad

Para responder y analizar este cuestionamiento, decidimos diferenciar el proceso de planteamiento y resolución de problemas en cuatro (4) momentos: (a) *planteamiento*, que involucra la lectura de la situación, el reconocimiento de datos y variables en la situación, y la identificación de la pregunta; (b) *análisis*, el cual que implica contextualizar los datos, diseñar estrategias y elegir una, deducir operaciones; (c) *desarrollo*, consistente en aplicación de la estrategia elegida, uso de algoritmos y operatividad; (d) *respuesta*, el cual incluye la interpretación y contextualización de la respuesta obtenida.

Alrededor del 67% de los docentes consideran que las mayores dificultades estudiantiles en la solución de situaciones que involucran planteamiento y resolución de problemas ocurre

exclusivamente durante el momento o periodo de *análisis*. Un 17% considera que, solo durante el periodo de la *respuesta* y el restante porcentaje, considera que en ambas. Al observar estas apreciaciones por niveles de grado, encontramos que el 80% de los estudiantes de primaria y secundaria presentan dificultades en el proceso del análisis, al parecer las dificultades en el momento de la respuesta está presente mayoritariamente en media, debido, tal vez, a la complejidad y madurez comunicativa que ameritan sus respuestas.

Conforme a la etapa de mayor dificultad que presentan los estudiantes

En la siguiente tabla resumimos las características de las dificultades más recurrentes de los estudiantes al enfrentar se a cada una de las etapas incluidas en el planteamiento y resolución de problemas [véase Tabla 29].

Tabla 29. *Análisis de dificultades por etapa en el planteamiento y resolución de problemas*

Etapa	Característica de la dificultad
<i>Planteamiento</i>	Se presenta dificultad en cuanto a la comprensión de la situación. ¿Qué se busca?,Cuál es realmente la pregunta?, ¿Qué datos son útiles y cuales no útiles? Son interrogantes ligados a la comprensión del a situación presente en un enunciado o problema.
<i>Análisis</i>	Cuando se ha logrado comprender una determinada situación, los estudiantes presentan cierta controversia acerca de la estrategia que debería emplear para llegar a la respuesta deseada. Muchas veces están ligadas a sí las operaciones vinculadas son las adecuadas y en otras ocasiones si la ruta es la conveniente; es decir, si las operaciones planteadas tendrán por objetivo la solución buscada.
<i>Desarrollo</i>	En cuanto a la etapa que denominamos desarrollo, la operatividad es la dificultad mayor. Los estudiantes presentan dificultad en cuanto al desarrollo de operaciones, poco conocimiento de las tablas de multiplicar, confusión en cuanto a la ley de los signos, desconocimiento de la jerarquía de operaciones y conversión entre unidades de un mismo sistema.

Etapas	Característica de la dificultad
<i>Respuesta</i>	Con cierta frecuencia los estudiantes presentan inconsistencias cuando les corresponden presentar sus respuestas haciendo uso de la conversión de unidades dentro de un mismo sistema, así como la poca o nula diferenciación entre unidades de longitud, área y volumen.

Nota: Análisis de dificultades por etapa en el planteamiento y resolución de problemas.

Anexo C – Análisis de observaciones

Los docentes del grupo Descartes, basados en el método de investigación-acción educativa y en aras de mejorar tanto las prácticas de aula como enriquecer nuestro quehacer pedagógico, nos dimos la tarea de observar clases entre pares. Después de una profunda reflexión, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Utilizar más menudo material didáctico relacionado con el componente geométrico y que sea manipulado por los estudiantes durante el desarrollo de las clases.
2. Construir figuras y cuerpos geométricos en el aula de clases con materiales que el estudiante pueda reciclar y así, contribuir con el medio ambiente.
3. Mejorar los tres momentos de la clase teniendo en cuenta el inicio, desarrollo y finalización de la misma. En este sentido, debemos afinar y respetar el tiempo de duración de la clase para evitar la saturación de su desarrollo y el fastidio de los estudiantes cuando finalicen las clases.
4. Motivar con más frecuencia las clases empleando recursos de multimedia que le faciliten al estudiante la participación activa y el compromiso con el área.
5. Resaltar las participaciones de los estudiantes con pensamiento crítico, con el propósito de incentivarlos para que pierdan el temor y el miedo escénico, La intención es que el docente, a través de la realimentación, haga que los estudiantes comprendan los conceptos por medio del ensayo y error.
6. Estimular la extrapolación mediante el empleo de secuencias didácticas con la finalidad de que los estudiantes comprendan en su contexto, los tópicos generativos desarrollados durante las clases.

7. Implementar juegos didácticos que faciliten el trabajo colaborativo y cooperativo de los estudiantes.
8. Realizar tertulias matemáticas para renovar frecuentemente las prácticas pedagógicas a través de críticas constructivas.

Anexo D – El organizador gráfico de la enseñanza para la comprensión

Grado y Materias

Metas de comprensión abarcadoras (Hilos conductores)

- 1
- 2
- 3
- 4

Tópico generativo (unidad)

Metas de comprensión de la unidad

Secuencia de los desempeños de comprensión

	1	2	3	4	5
Metas	Desempeños de Comprensión				Evaluación diagnóstica continua
Desempeños preliminares					
Desempeños de Investigación guiada					
Proyecto final de síntesis					
Niveles de habilidad ↓					

☐ 1
☐ 2
☐ 3

☐ Foco principal
 ☒ Reforzado
 ☒ No apoyado / Requerido

Figura 8. El organizador gráfico de la enseñanza para la comprensión (Blythe, 1999).

Anexo E – Formato secuencia didácticas

Institución:				
Docente:		Duración:		Área:
Grados:			Pensamiento(s):	
Metas de comprensión abarcadoras (hilos conductores)				
Tópico(s) Generativo(s)				
Metas de comprensión de la unidad		9.		
		10.		
		11.		
		12.		
		13.		
Secuencia de los desempeños de comprensión		Metas	Desempeños de Comprensión	Evaluación diagnóstica continua
	Desempeños preliminares			
	Desempeños de Investigación guiada			
	Proyecto final de síntesis			

Figura 9. Esquema de la secuencia didáctica implementada basado en Blythe (1999).

Anexo F – Formato rúbrica

Criterios	Nivel			
	4. Excelente	3. Satisfactorio	2. Puede mejorar	1. Inadecuado
Aspectos a evaluar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar
Aspectos a evaluar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar
Aspectos a evaluar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar	Criterios evidencias a alcanzar

Figura 10. Formato de rúbrica, basado enl modelo propuesto por Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta (2013).

Anexo G – Secuencias didácticas y rúbricas respectivas

Primer ciclo de implementación

Institución: Institución Educativa San Vicente De Paúl – Sincelejo (Sucre)		
Docente: Yagid L. Cuello Avilez	Duración: 2 semanas (6 horas)	Área: Matemáticas
Grados: Segundo (3°)		Pensamiento(s): Geométrico y Métrico
Metas de comprensión abarcadoras (hilos conductores)	¿Qué debo comprender para expresar y representar giros, reflexión y traslación de figuras o cuerpos en mi cotidianidad?	
Tópico(s) Generativo(s)	Traslación de figuras. Rotación de figuras. Reflexión de figuras	
Metas de comprensión de la unidad	- Los estudiantes comprenderán las diferentes maneras de mover una figura o un cuerpo en un plano. - Los estudiantes comprenderán y demostrarán los movimientos, desplazamiento y cambios que se pueden dar en un plano, en una cuadrícula y ejemplos extraídos de su realidad. - El estudiante comprenderán que al reflejar un cuerpo o una figura, la imagen es invertida y que su forma y tamaño se conservan	
Secuencia de los desempeños de comprensión	Meta s	Desempeños de Comprensión - Los estudiantes realizarán distintitos tipos de desplazamiento, posiciones, y ubicaciones de un objeto dentro de una cuadrícula o un plano cartesiano. - Los estudiantes realizarán giros en un plano teniendo en cuenta la amplitud, el sentido y el punto fijo de la figura que se va a rotar. - Los estudiantes desarrollaran ejercicios de reflexiones de figuras, reconocimiento de imágenes, reflexión de un paisaje y de distintos tipos de figuras u objetos del medio a partir de un punto dado. Evaluación diagnóstica continua
	Desempeños preliminares	1. Una vez propuesta y socializada la secuencia didáctica a ejecutar se dará inició a las actividades que apuntan a los desempeños de comprensión: Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.

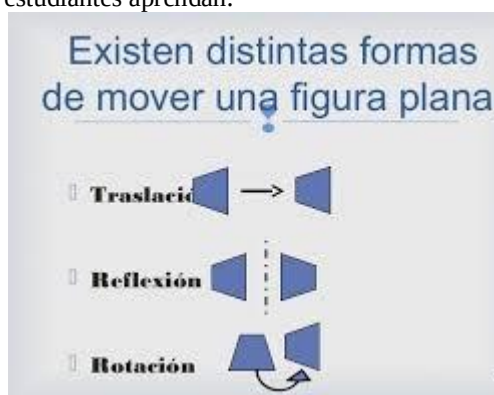
Desempeño
os de
Investigación
guiada

2. Continuaremos con una dinámica para mejorar la disposición y relajación, a la vez que se aprovechará para organizar los estudiantes en círculo y así, una vez terminada la dinámica, comenzaremos a:

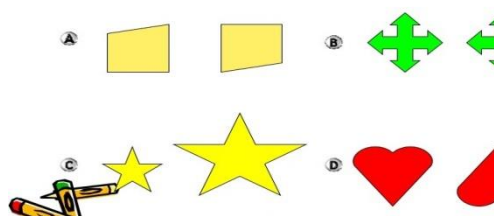
Explorar los preconceptos, a través de diálogos sobre los tópicos generativos que se van a trabajar y realizar lecturas y ejercicios de los tópicos abordar.

1. El docente dará inicio al desarrollo y metas propuestas para la clase a través de presentación de ejemplos y videos para apoyar la conceptualización y comprensión de lo que queremos que los estudiantes aprendan.

Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.



¿En cuál de los siguientes ejemplos existe traslación?

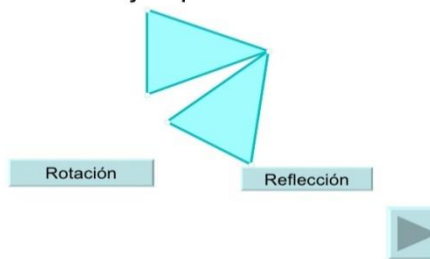


El siguiente dibujo de la vida real puede ser un ejemplo de:

- Reflección
- Rotación
- Traslación



La siguiente transformación es un ejemplo de una:



<https://www.youtube.com/watch?v=ON1vmae39rQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=QW602kH52Ec>

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

Actividad práctica:

2. Mediante un juego tingo- tango, se procederá a dar indicaciones de desplazamiento empleando la cerámica del aula. En esta actividad la maestra también debe ejecutar las indicaciones dadas por los estudiantes y en medio de ese ambiente se recordarán aspectos importantes para el desarrollo de las metas propuestas, como son: la ubicación en el espacio, plano cartesiano, coordenadas en un punto, congruencia de figuras, medidas, magnitudes, etc.

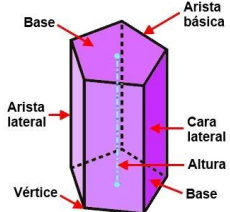
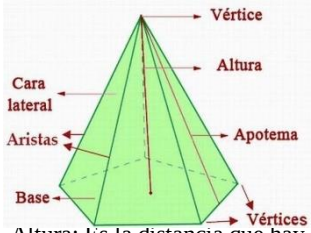
3. Seguidamente se ubican en el piso del salón, los números (realizados previamente en cartulina), de tal manera que indiquen el eje horizontal y vertical, correspondientes al Plano cartesiano y se procederá a colocar objetos y figuras para que entre todo los integrantes del grupo se continúe la dinámica de indicar movimiento de traslación, rotación y ubicación de figuras.

4. Una vez organizadas las figuras en el plano construido en el piso del aula, los estudiantes realizarán en su cuaderno, el plano realizando, ubicando en él, los respectivos puntos de las coordenadas donde se quedaron ubicadas las figuras u objetos.

	Proyecto final de síntesis	5, Finalizado y socializado el punto anterior, se procederá a entregarles ejercicios de traslación, rotación y reflexión de una figura para que realicen en sus respectivos cuadernos y se les pedirá traer: lápiz, borrador, reglas, colores, cuadernos de trabajo, y figuras de su gusto en cartulinas para continuar trabajando en la próxima sesión con diversos tipos de ejercicios relacionados con la traslación, rotación y reflexión de una figura. Una vez realizado lo anterior se distribuirán en grupo los estudiantes para organizar el trabajo de proyecto de síntesis, el cual consistirá en la presentación y socialización de composiciones o trabajos creativos que se relacionen con los tópicos desarrollados.	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.
--	----------------------------	---	--

O	HIL O DE COMPRESIÓN	Ingenuo	Principiante	Aprendiz	Maestrante
1	Comprender las diferentes maneras de mover una figura o un cuerpo en un plano.	No comprende las diferentes formas de mover una figura o un cuerpo en un plano.	Intenta comprender las diferentes formas de mover una figura o un cuerpo en un plano.	Comprende y expresa con precisión las distintas formas de mover una figura o un cuerpo en un plano.	Comprende y expresa con fluidez las diferentes formas de mover una figura o un cuerpo en un plano.
	Comprender y diferenciar los distintos movimientos, que se pueden dar en un plano y ejemplos extraídos de su realidad.	Se le dificulta comprender y diferenciar los movimientos de traslación, reflexión y rotación que se pueden dar en un plano y ejemplo extraído de su realidad.	Intenta comprender y diferenciar los movimientos de traslación, reflexión y rotación que se pueden dar en un plano y ejemplo extraído de su realidad.	Comprende y diferencia los distintos tipos de movimientos que se pueden dar en un plano y realiza ejemplos sobre las mismas.	Comprende, y argumenta con propiedad las semejanzas y diferencias entre los distintos tipos de movimientos que se pueden dar en un plano y realiza sus propios ejemplos teniendo en cuenta situaciones relacionadas con la vida diaria.
	Comprende y demuestra diferentes tipos de trabajos donde se	Se le dificulta realizar demostraciones	Intenta realizar demostraciones de sus	Comprende y demuestra	Realiza demostraciones de trabajos donde se evidencia la

	evidencia los movimientos que se pueden dar en un plano.	es de sus trabajos donde se evidencie la comprensión de los distintos tipos de movimientos en un plano.	trabajos donde se evidencie la comprensión de los distintos tipos de movimientos en un plano.	con precisión en sus trabajos los movimientos que se pueden dar en un plano y explica su importancia.	comprensión de los diferentes tipos de movimientos y explica con dominio la importancia de reconocerlos y diferenciarlos en situaciones cotidianas.
--	--	---	---	---	---

Institución: Institución Educativa San Vicente De Paúl – Sincelejo (Sucre)			
Docente: Luz Adriana Pérez Pérez		Duración: 3 semanas (6 horas)	Área: Matemáticas
Grados: Quinto Grado (5°)		Pensamiento(s): Geométrico y Métrico	
Metas de comprensión abarcadoras (hilos conductores)	¿De qué manera se utilizan los cuerpos geométricos en el mundo?		
Tópico(s) Generativo(s)	Los prismas y Las pirámides Los poliedros regulares Los cuerpos redondos		
Metas de comprensión de la unidad	1. Los alumnos comprenderán la importancia de reconocer los prismas y las pirámides.		
	2. Los alumnos comprenderán y reconocerán la presencia de los cuerpos redondos en elementos del entorno.		
	3. Los alumnos comprenderán y reconocerán los cuerpos redondos y sus elementos		
	4.		
	5.		
Secuencia de los desempeños de comprensión	Metas	Desempeños de Comprensión	Evaluación diagnóstica continua
	Desempeños preliminares	1. Se inicia la actividad conociendo los conceptos previos de los estudiantes, para lo cual se le pide que, en su cuaderno, dibujen todos los cuerpos geométricos que conocen. Luego cada estudiante explicará por que realizo esas representaciones. 2.Se les pide que para la próxima sesión traigan objetos para trabajar en clases, como cajas, botellas, dados. 3. Los estudiantes deben observar y describir las características que presentan cada uno de los objetos que trajeron a la clase, luego determinaran la relaciones que hay entre objetos y finalmente como fueron construidos estos. El docente socializa con los estudiantes los elementos de los prismas  Las bases son iguales y paralelos. Las caras laterales son superficies en forma de paralelogramo. Se distinguen las caras y las bases. El prisma se forma por la unión de tres aristas. Podemos encontrar diferentes tipos de prismas según el número de caras que tenga el poliedro que lo forma: - Prisma triangular: Sus bases son triángulos - Prisma cuadrangular: Sus bases son cuadrados - Prisma pentagonal: Sus bases son pentágonos. - Prisma hexagonal: Sus bases son hexágonos. Las pirámides  La base es una forma de triángulo Las aristas laterales unen las caras laterales. Se distinguen las caras y las bases. El prisma se forma por la unión de tres aristas. Podemos encontrar diferentes tipos de prismas según el número de caras y el nombre de la base. Podemos encontrar diferentes tipos de pirámides según el número de caras y el nombre de la base. Altura: Es la distancia que hay entre el ápice o cúspide y la base.	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.

Las pirámides se denominan en función del polígono que tengan como base.

De esta manera tenemos:

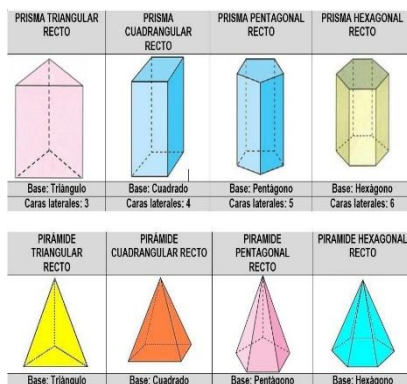
Pirámide triangular: Su base es un triángulo, al igual que sus caras laterales. Si sus aristas son iguales, es un tetraedro, ya que sus caras u su base son triángulos equiláteros).

Pirámide cuadrangular: Su base es un cuadrado

Pirámide pentagonal: Su base es un pentágono

Pirámide hexagonal: Su base es un hexágono.

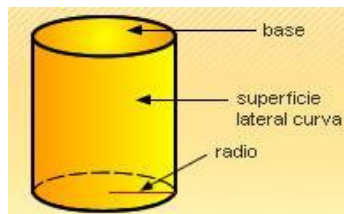
Y así sucesivamente...



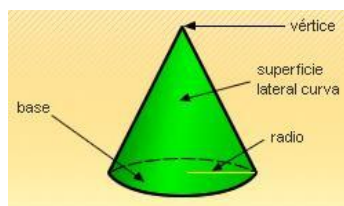
Los cuerpos redondos

Son cuerpos geométricos con al menos una superficie curva. Los cuerpos redondos son el cono, el cilindro y la esfera.

El cilindro es un cuerpo redondo con dos bases, que son círculos, y una superficie lateral curva.



El cono es un cuerpo redondo con una sola base, que es un círculo, y una superficie lateral curva.



La esfera es un sólido limitado por una superficie curva y no tiene desarrollo en el plano.

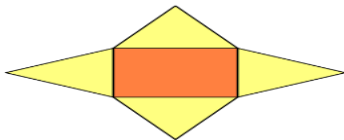
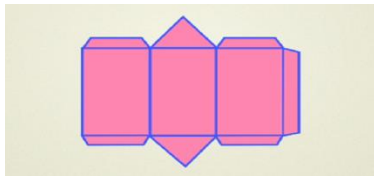
Los poliedros regulares

Un poliedro es regular si todas sus caras son polígonos iguales y regulares, y si en cada uno de sus vértices se une el mismo número de

caras.

Los cinco poliedros regulares son: el tetraedro, el cubo, el octaedro, el dodecaedro, y el icosaedro.

El poliedro regular de mayor uso es el cubo, el cual se asocia a los dados de muchos juegos de mesa.

		POLIEDROS REGULARES Solo existen cinco poliedros regulares: <table><thead><tr><th>TETRAEDRO</th><th>CUBO</th><th>OCTAEDRO</th><th>DODECAEDRO</th><th>ICOSAEDRO</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4 caras</td><td>6 caras</td><td>8 caras</td><td>12 caras</td><td>20 caras</td></tr><tr><td>4 vértices</td><td>8 vértices</td><td>6 vértices</td><td>20 vértices</td><td>12 vértices</td></tr><tr><td>6 aristas</td><td>12 aristas</td><td>12 aristas</td><td>30 aristas</td><td>30 aristas</td></tr></tbody></table> A partir de las siguientes plantillas o moldes construye objetos que encuentres en tu casa  Consultar y realizar una pequeña maqueta de lugares en el mundo que tenga forma de cuerpos geométricos.	TETRAEDRO	CUBO	OCTAEDRO	DODECAEDRO	ICOSAEDRO						4 caras	6 caras	8 caras	12 caras	20 caras	4 vértices	8 vértices	6 vértices	20 vértices	12 vértices	6 aristas	12 aristas	12 aristas	30 aristas	30 aristas	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.
TETRAEDRO	CUBO	OCTAEDRO	DODECAEDRO	ICOSAEDRO																								
																												
4 caras	6 caras	8 caras	12 caras	20 caras																								
4 vértices	8 vértices	6 vértices	20 vértices	12 vértices																								
6 aristas	12 aristas	12 aristas	30 aristas	30 aristas																								

HILO	CRITERIO DE COMPRENSIÓN	1. Ausencia	2. Insuficiente	3. Aceptable	4. Sobresaliente	5. Excelente
1	Comprende la importancia de reconocer los prismas y las pirámides.	No comprende la importancia de reconocer los prismas y las pirámides.	Intenta comprender la importancia de reconocer los prismas y las pirámides.	Comprende en forma aceptable la importancia de reconocer los prismas y las pirámides.	Comprende la importancia de reconocer los prismas y las pirámides.	Comprende y expresa la importancia de reconocer los prismas y las pirámides.
	Comprende y reconoce la presencia de los poliedros regulares en los elementos del entorno.	No comprende ni reconoce la presencia de los poliedros regulares en los elementos del entorno.	Intenta comprender y reconocer la presencia de los poliedros regulares en los elementos del entorno.	Comprende y reconoce en forma aceptable la presencia de los poliedros regulares en los elementos del entorno.	Comprende y reconoce la presencia de los poliedros regulares en los elementos del entorno.	Comprende, reconoce y expresa la presencia de los poliedros regulares en los elementos del entorno.
	Comprenden y reconocen los cuerpos redondos y sus elementos.	No comprenden ni reconocen los cuerpos redondos y sus elementos.	Intenta comprender y reconocer los cuerpos redondos y sus elementos.	Comprenden y reconocen en forma aceptable los cuerpos redondos y sus elementos.	Comprenden y reconocen los cuerpos redondos y sus elementos.	Comprenden, reconocen y expresan los cuerpos redondos y sus elementos.

Institución: Institución Educativa San Vicente De Paúl – Sincelejo (Sucre)			
Docente: Eduin S Peláez Coterá		Duración: 3 semanas (12 horas)	Área: Matemáticas
Grados: Noveno Grado (9°)		Pensamiento(s): Geométrico y Métrico	
Metas de comprensión abarcadoras (hilos conductores)		¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta o en álbumes que involucren los cuerpos geométricos?	
Tópico(s) Generativo(s)		Averiguar cómo se calcula el área lateral, el área total y el volumen en cuerpos geométricos	
Metas de comprensión de la unidad		1. Los estudiantes comprenderán cómo calcular el área lateral, total y el volumen de construcciones reales que hay en la Tierra con forma de cuerpos geométricos a través de la elaboración de maquetas a escala o álbumes.	
		2. Los alumnos valorarán la importancia que tienen las construcciones reales que hay en la Tierra con forma de cuerpos geométricos para la humanidad.	
Secuencia de los desempeños de comprensión	Metas	Desempeños de Comprensión	Evaluación diagnóstica continua
	Desempeños preliminares	1. Identificar los diferentes poliedros que existen según sus bases y sus elementos. 2. Identificar los diferentes cuerpos redondos y sus elementos. 3. Diferenciar un poliedro de un cuerpo redondo. 4. Identificar las fórmulas de los diferentes cuerpos geométricos. 5. Resolver problemas cotidianos que involucren, el área lateral, total y el volumen de poliedros. 6. Resolver problemas cotidianos que involucren el área lateral, total y volumen de cuerpos redondos. La secuencia didáctica se divide en dos sesiones. PRIMERA SESIÓN La primera sesión corresponde a los poliedros (prismas y pirámides) y se desarrollará del 8 al 11 de noviembre con una intensidad horaria semanal de 7 horas. Constará de dos actividades.	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.
	Desempeños de Investigación guiada	ACTIVIDAD 1 Teniendo en cuenta el hilo conductor, los estudiantes exploran la situación y brindan posibles procedimientos para comprender cómo realizar el cálculo del área lateral, el área total y el volumen de poliedros. Materiales: • Hilo conductor. • Cartulina • Tijeras • Reglas • Colbón • Calculadoras • Cuaderno de apuntes	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.

Duración: 3 horas.

Luego de dar las instrucciones de cómo se va a realizar la secuencia, los estudiantes formarán grupos de trabajo colaborativo, dándoles nombres que sean llamativos y creativos con respecto a los tópicos que se van a desarrollar. Posteriormente, se les explicará que deben elaborar un proyecto final de síntesis en donde se demuestre que comprendieron los temas. Seguidamente habrá una lluvia de ideas tanto del maestro como de los estudiantes para dar a conocer la ruta a seguir. Además, en esta actividad los estudiantes construirán diferentes prismas según el número de lados que tengan las bases y llenarán la siguiente matriz:

PRISMA	PE RÍ M E T R O D E L A B A S E	ÁR EA DE LA BAS E	Á R E A L A T E R A L	ÁR EA TO TA L	VOL UME N
Prisma de base triangular					
Prisma de base cuadrada					
Prisma de base pentagonal					
Prisma de base hexagonal					
Prisma de base octagonal					

ACTIVIDAD 2

En esta actividad, los estudiantes consultarán en internet diferentes figuras o monumentos que tengan formas de pirámides y expondrán, por equipos de trabajo, los elementos de cada una de ellas y cómo calcular el área lateral, total y el volumen de dichas pirámides. Además, construirán pirámides con moldes ya elaborados para identificarlas según sus bases.

Materiales:

- Internet
- Computadores

- Video beam
 - Celulares
 - Cuaderno de apuntes
- Duración: 2 horas

Seguidamente, llenarán la siguiente matriz:

PIRÁMIDE	PERÍMETRO DE LA BASE	ÁREA LATERAL	ÁREA TOTAL	VOLUMEN
Pirámide de base triangular				
Pirámide de base cuadrada				
Prisma de base pentagonal				

Hecho lo anterior, tomarán una pirámide y elaborarán una situación problema para ser expuesto en el tablero que involucre el área lateral, el área total y el volumen.

SEGUNDA SESIÓN

Esta segunda sesión, que corresponde a los cuerpos redondos, se desarrollará del 15 al 18 de noviembre con una intensidad horaria semanal de 5 horas. También contará con dos actividades.

ACTIVIDAD 1

En esta actividad, los estudiantes fotografiarán 15 cuerpos redondos (5 cilindros, 5 conos y 5 esferas) dentro y fuera de la institución. Construirán un cilindro y un cono que tenga el mismo radio y la misma altura y comprenderán cómo el volumen de un cilindro es tres veces el volumen de un cono. Estimarán sus medidas y calcularán el volumen de cada una de ellas, así como el área lateral y el área total. Además, comprenderán cómo hallar el volumen si el radio si no se conoce.

Materiales:

- Cartulina
- Tijeras
- Colbón
- Cámaras
- Celulares

Proyecto final de síntesis	• Internet • Video beam • Reglas • Cuaderno de apuntes • Duración: 2 horas	
	ACTIVIDAD 2 En esta actividad, los estudiantes resolverán situaciones problemas reales que involucren a los cuerpos geométricos. Materiales: • Situaciones problemas relacionadas con el contexto donde viven. • Fotocopias • Reglas • Compás • Cuaderno de apuntes • Video beam Duración: 2 horas	
	ACTIVIDAD 3 En esta actividad, los estudiantes en grupo expondrán su Proyecto Final de Síntesis, teniendo en cuenta la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación de la rúbrica dada a conocer con anterioridad. Materiales: • Maquetas • Álbum • Cartelera • Video Beam • Celulares • Memoria USB • Rúbrica Duración: 3 horas	
	Los estudiantes en grupo socializarán el proyecto final de síntesis a través de maquetas o álbumes elaborados por ellos mismos en donde darán a conocer la comprensión de los tópicos generativos propuestos.	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.

HILO	CRITERIO DE COMPRENSIÓN	1. Ausencia	2. Insuficiente	3. Aceptable	4. Sobresaliente	5. Excelente
1	Cumplimiento de las actividades	No Cumple con las actividades	Muy poco cumple con las actividades	No entrega las actividades completas ni las entrega a tiempo	Cumple con las actividades, pero no las entrega a tiempo	Cumple con todas las actividades y las entrega a tiempo
	Participación sobre los tópicos generativos	No participa en la clase				Siempre participa activamente y

		Muy poco participa en la clase	Algunas veces participa en la clase	Casi siempre participa en la clase	propone ideas en clase
Comprensión de los hilos conductores	No contesta las preguntas planteadas	Muy poco contesta las preguntas planteadas	Contesta con precisión algunas preguntas planteadas	Contesta con precisión la mayoría de las preguntas planteadas	Contesta con precisión todas las preguntas planteadas
Dominio de estrategias de búsqueda	No domina estrategias de búsqueda en cuerpos geométricos	Muy poco domina estrategias de búsqueda en cuerpos geométricos	Demuestra dominio de algunas estrategias de búsqueda en cuerpos geométricos	Demuestra satisfactoriamente dominio de estrategias de búsqueda en cuerpos geométricos	Demuestra excelente dominio de estrategias de búsqueda en cuerpos geométricos
Proyecto final de síntesis	No expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis	Muy poco expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis	Muy poco expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis	Satisfactoriamente expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis	Excelentemente expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis

Segundo ciclo de implementación

Institución: Institución Educativa San Vicente De Paúl – Sincelejo (Sucre)			
Docente: Yagid L. Cuello Avilez		Duración: 3 semanas (6 horas)	Área: Matemáticas
Grados: Segundo (2°)		Pensamiento(Geométrico y Métrico s):	
Metas de comprensión abarcadoras (hilos conductores)		Construyo composiciones empleando las distintas clases de líneas para desarrollar mi pensamiento geométrico y métrico.	
Tópico(s) Generativo(s)		Divirtiéndome con las líneas	
Metas de comprensión de la unidad		Los estudiantes comprenderán las clases de líneas como medio gráfico para expresar sus ideas.	
		Los estudiantes comprenderán las diferentes clases de líneas y las formas de trazar cada una de ellas	
		Los estudiantes descubrirán y comprenderán la variedad de trazos lineales que se encuentran representado en distintos tipos de composiciones a su alrededor.	
		Los estudiantes comprenderán sus propias composiciones a través de las combinaciones entre líneas.	
Secuencia de los desempeños de comprensión	Metas	Desempeños de Comprensión	Evaluación diagnóstica continua
	Desempeños preliminares	Reconocer los diferentes gráficos que forman y representan las cosas que nos rodean. Ejercitar distintas clases de líneas para favorecer el dominio de cada una de ellas. Descubrir distintos tipos de trazos lineales en las composiciones socializadas. Realizar composiciones a partir de la combinación creativa de las clases de líneas. Primeramente se procederá con la observación de nuestro espacio, salón de clases, recorrido por el patio en donde los niños van a identificar todo lo que ellos conocen o entiende por líneas, de esa manera se escuchará sus ideas acerca del tópico y todos los saberes previos que ellos puedan traer con respecto a su clasificación. Luego regresaremos al aula y se hará una organización de	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.

Desempeños de Investigación guiada	sus ideas sobre lo relacionado de sus observaciones con el tópico mediante algunos interrogantes: ¿Qué observaron? ¿Cómo relacionamos las diferentes formas de las cosas que vieron con las líneas? ¿Qué entendemos por líneas? ¿Qué clases de líneas conoces? Ilustra ejemplos de línea y explica la diferencia que existen entre ellas. ¿Qué figuras podemos formar con ellas? Se les invitará a dibujar figuras que hayan visto y que contengan líneas. Una vez realizada esta actividad anterior, el docente proyectará un video acerca de las diferentes clases de líneas y seguidamente se procederá hacer ilustraciones o trazado de las mismas y se irán definiendo sus características. LINEAS Se entiende por líneas a la sucesión continua de puntos trazados, las cuales pueden ser curvas, rectas, o estar combinadas de diversas formas. A las líneas también se le puede llamar rayas. Todos los tipos de líneas inician y terminan en un punto. El punto es un lugar en el espacio, es una figura adimensional que no tienen longitud, volumen, ancho, espesor, área o ángulos dimensionales, no es un objeto físico, sino una entidad o concepto que da ubicación al inicio y final de la línea. Existen varias clases de líneas Líneas horizontales, verticales, diagonales, paralelas, curvas, cerradas, perpendiculares, quebradas, mixtas. LÍNEAS HORIZONTALES: Son rectas que van de derecha a izquierda o de izquierda a derecha de un punto. Es una trayectoria que va sentido al horizonte. Es una línea acostada. Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.
------------------------------------	--

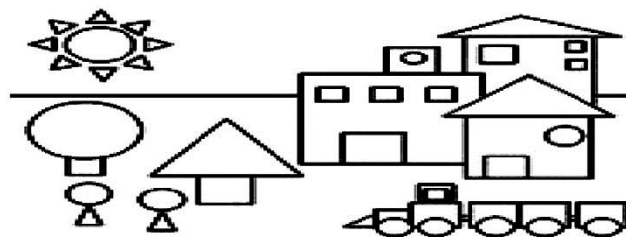


LINEAS VERTICALES: Rectas que van de arriba abajo o viceversa, que se traza de manera perpendicular al horizonte.

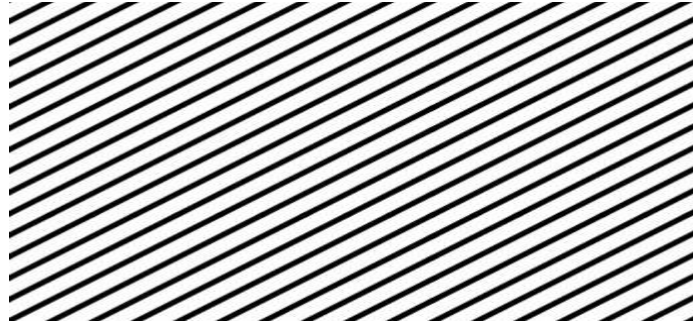


LINEAS PARALELAS: Son las líneas rectas que van en un mismo plano y conservan la misma distancia.

LINEAS PERPENDICULARES: Son dos rectas que al cortarse forman ángulos rectos.



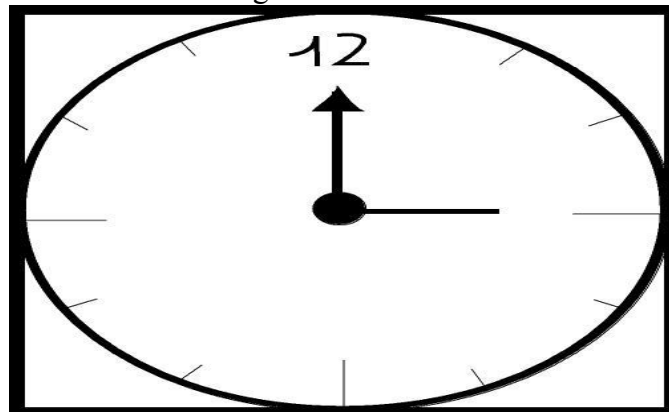
LINEAS DIAGONALES: Son líneas que van inclinadas.



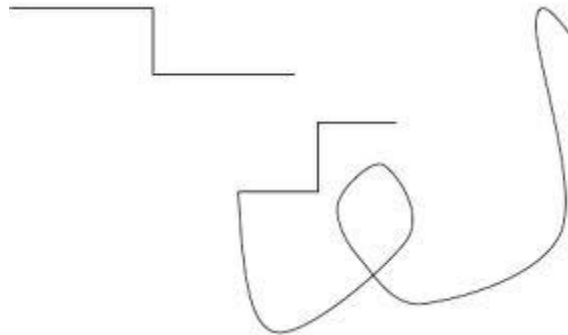
LINEAS CURVAS: Son aquellas que tienen sus puntos en distintas direcciones de forma paulatina (no brusca), pueden formar circunferencias, parábolas, elipses, etc., sin formar ángulos.



LINEAS CERRADAS: Son aquellas que tienen un fin común hasta llegar a un contraste.



LINEAS MIXTAS: Es la unión de una línea recta con una curva o quebrada.



LINEAS QUEBRADAS: Es una combinación de líneas rectas y curvas.



ACTIVIDAD PRÁCTICA

Recordemos las líneas vistas.

Traza las líneas sugeridas con tus colores preferidos.

Línea vertical

Línea horizontal

Línea diagonal

Líneas paralelas

Línea perpendicular

Línea curva

Líneas cerradas

Líneas quebradas Línea Mixtas

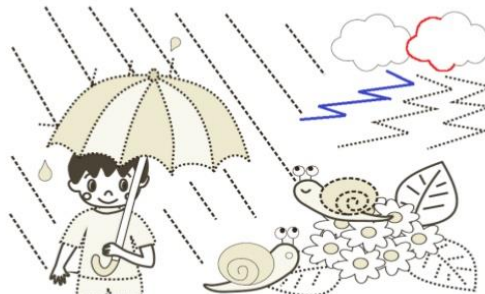
Sesión 2. En esta sesión se continuará con varios ejercicios, talleres y actividades propuestas en los textos de trabajos, luego se les presentarán a los estudiantes varias composiciones para que ellos a

través de un proceso de observación, analicen, comprenda y dialoguen sobre las mismas.

Ejercicios Complementarios 2do Grado - Bloque 2 Matemáticas

LINEAS CURVAS Y RECTAS

➤ Remarca con color rojo las líneas curvas y con azul las líneas rectas.



➤ Une las figuras con la forma de sus lados.



Rectas



Curvas



Curvas y rectas

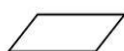


Lainitas México 2013-2014

4. Relaciona:



Línea poligonal cerrada



Línea recta



Línea curva abierta



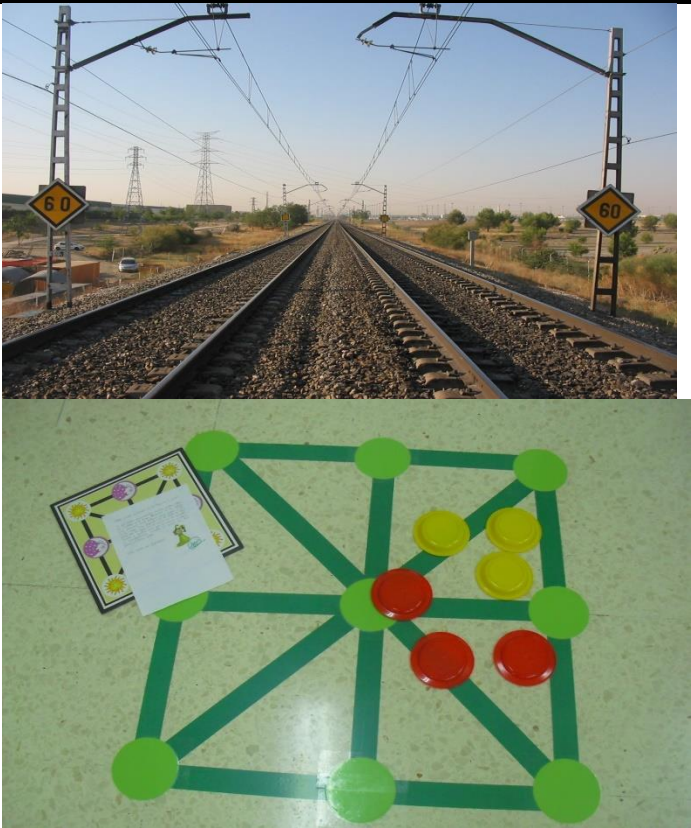
Línea poligonal abierta



Línea recta

Observa las siguientes composiciones y descubre las líneas que la componen.



Proyecto final de síntesis	 Una vez realizado lo anterior, los estudiantes, se distribuirán en grupo para organizar el trabajo de proyecto de síntesis, el cual consistirá en la presentación y socialización de composiciones o trabajos creativos que se relacionen con el tópico desarrollado.	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.
-----------------------------------	---	---

	CRITERIO DE COMPRENSIÓN	1. Ingenuo (1.0 - 2.9)	2. Principiante (3.0 - 3.7)	3. Aprendiz (3.8 - 4.4)	4.. Maestría (4.5 - 5.0)
1	Descubrir la variedad de trazos lineales que se encuentran representados en su alrededor.	No comprende las diferentes clases de líneas que se presenta en el contexto, objetos y composiciones.	Comprende las clases de línea, las descubre en su alrededor y las emplean en sus trabajos de manera regular.	Comprende la variedad de clases de líneas que existen y las emplea satisfactoriamente en sus producciones.	Representa y relaciona con fluidez su comprensión sobre la variedad de trazos lineales y las emplea ampliamente en diferentes tipos de trabajos.
2	Comprender la importancia de reconocer y diferenciar los distintos tipos de líneas en el contexto.	No comprende la importancia de reconocer y diferenciar los distintos tipos de líneas.	Trata de comprender las clases de líneas y su importancia con la relación del contexto.	Comprende la importancia de las clases de líneas y precisa sobre su relación en el contexto.	Expresa con apropiación la importancia de las clases de línea y su relación en el contexto.
	Emplear creativamente la variedad de trazos lineales en sus producciones.	Se le dificulta emplear con creatividad los distintos tipos de líneas en sus trabajos.	Intenta crear sus propios trabajos, empleando las combinaciones de las distintas clases de líneas.	Emplea creativamente las clases de líneas en sus producciones.	Emplea con dominio las distintos tipos de líneas y comparte variedad de ejemplos de sus producciones creativas.

Institución: Institución Educativa San Vicente De Paúl – Sincelejo (Sucre)

Docente: Yagid L. Cuello Avilez

Duración: 2 semanas (4 horas)

Área: Matemáticas

Grados: Segundo (2°)	Pensamiento(Geométrico y Métrico s):
Metas de comprensión abarcadoras (hilos conductores)	¿De qué manera se relacionan las figuras geométricas en nuestro entorno?
Tópico(s) Generativo(s)	Descubro y coloreo figuras geométricas a través de un patrón de secuencia.
Metas de comprensión de la unidad	- Los alumnos comprenderán la importancia de reconocer las figuras geométricas - Los alumnos comprenderán y reconocerán diferentes tipos de figuras geométricas en su alrededor. - Los alumnos comprenderán y reconocerán las semejanzas y diferencias entre las figuras geométricas.

Secuencia de los desempeños de comprensión	Metas	Desempeños de Comprensión	Evaluación diagnóstica continua
	Desempeños preliminares	1. a. La actividad se iniciará con los preconceptos de los estudiantes para lo cual se le pide que en dibujar en el pizarrón diferentes tipos de figuras geométricas que conocen y comparta lo que comprende de su representaciones, es decir su forma, número de lado, relación con otros objetos del medio: envases de gaseosas, mesas, silla, pizarrón, útiles escolares, balones, etc. b. Se les pide que resalten las figuras geométricas que ellos descubran en distintos tipos de dibujos de su cartilla de trabajo. c. Para la próxima sesión se le sugiere traer cartulinas, colbón, tijeras, colores. 2. El docente socializa con los estudiantes las características de las figuras geométricas: Cuadrado, triángulo, rectángulo y círculo a través de imágenes llamativas y un video escolar para apoyar el desarrollo del tópico generador.  https://www.youtube.com/watch?v=65wZuz-8u-k Después de observa y compartir el video, se anotarán los apuntes en el cuaderno y se hará una relación con las clases de líneas vistas con anterioridad.	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación. Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.

	¿Cuántos lados y cuántos vértices tienen estas figuras?  El triángulo tiene 3 lados y 3 vértices.  El cuadrado tiene 4 lados y 4 vértices.  El rectángulo tiene 4 lados y 4 vértices.  El círculo no tiene lados ni vértices. Líneas rectas y curvas en las figuras geométricas. Cada una de las figuras geométricas que conocemos poseen líneas curvas o rectas. Observa:  El triángulo está formado por 3 líneas rectas  El rectángulo está formado por 4 líneas rectas  El cuadrado está formado por 4 líneas rectas  El círculo está formado por 1 línea curva Actividad Práctica: Ejercitación: Continuar los ejercicios de la cartilla de trabajo. Modelación, representación y comunicación: Construyo una creación en plastilina donde representa la combinación figuras geométricas y comparto mi trabajo con mis compañeros. Investigar y leer comprensivamente más sobre las figuras geométricas. Coloreo y recorto el material suministrado por mi maestra a mi gusto, teniendo en cuenta crear un patrón de secuencia de colores por figuras y tamaño de las mismas para crear mi propio mosaico. Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.
Proyecto final de síntesis	

HILO	CRITERIO DE COMPRENSIÓN	Ingenuo	Principiante	Aprendiz	Maestrante
1	comprende la importancia de	No comprende la	Intenta comprender la	Comprende y expresa con precisión	Comprende y expresa con fluidez la

	reconocer las figuras geométricas.	importancia de reconocer las figuras geométricas.	importancia de reconocer las figuras geométricas.	la importancia de reconocer las figuras geométricas.	importancia de reconocer las figuras geométricas.
	comprende y reconoce las semejanzas y diferencias de las características de las figuras geométricas.	le dificulta comprender y reconocer las semejanzas y diferencias de las características de las figuras geométricas.	tenta comprender y reconocer las semejanzas y diferencias de las características de las figuras geométricas.	comprende, reconoce y comunica las semejanzas y diferencias de las figuras geométricas.	comprende, reconoce y argumenta con apropiación las semejanzas y diferencias de las figuras geométricas. .
	comprende las características de las figuras geométricas y valora su relación con el entorno cotidiano.	No comprenden ni las característica de las figuras geométricas ni las valora su relación con entorno cotidiano.	Intenta comprender las características de las figuras geométricas y valora su relación con el entorno cotidiano.	Comprende y precisa las características de las figuras geométricas, y valora su relación con el entorno cotidiano.	Comprenden y argumenta con fluidez las características de las figuras geométricas, y valora su relación con el entorno cotidiano.

Institución: Institución Educativa San Vicente De Paúl – Sincelejo (Sucre)			
Docente: Eduin S Peláez Coterá		Duración: 3 semanas (18 horas)	Área: Matemáticas
Grados: Décimo Grado (10°)		Pensamiento(Geométrico y Métrico s):	
Metas de comprensión abarcadoras (hilos conductores)		¿Cómo resolver problemas reales que involucren el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas fuera del aula de clases?	
Tópico(s) Generativo(s)		Averiguar cómo se calcula la longitud del lado de un triángulo o la medida de un ángulo a través del teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas.	
Metas de comprensión de la unidad		14. Los estudiantes comprenderán cómo calcular la longitud del lado de un triángulo o la medida de un ángulo a través del teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas fuera del salón de clases.	
		15. Los alumnos comprenderán la importancia que tiene el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas en la vida real.	
Secuencia de los desempeños de comprensión	Metas	Desempeños de Comprensión	Evaluación diagnóstica continua
	Desempeños preliminares	7. Identificar las diferentes clases de triángulos. 8. Utilizar el teorema de Pitágoras para resolver situaciones problemas. 9. Hallar el área de diferentes triángulos. 10. Emplear las razones trigonométricas para resolver triángulos rectángulos. PRIMERA SESIÓN La primera sesión corresponde al teorema de Pitágoras y se desarrollará con una intensidad de dos semanas. Constará de dos actividades. ACTIVIDAD 1 Teniendo en cuenta el hilo conductor, los estudiantes exploran la situación y brindan posibles procedimientos para comprender cómo aplicar el teorema de Pitágoras. Materiales: Cartulina Tijeras Reglas Colbón Calculadoras Cuaderno de apuntes Duración: 3 horas.	Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación. Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.

	Luego de dar las instrucciones de cómo se va a realizar la secuencia, los estudiantes formarán grupos de trabajo colaborativo, dándoles nombres que sean llamativos y creativos con respecto a los tópicos que se van a desarrollar. Posteriormente, se les explicará que deben elaborar un proyecto final de síntesis en donde se demuestre que comprendieron los contenidos propuestos. Seguidamente habrá una lluvia de ideas tanto del maestro como de los estudiantes para dar a conocer la ruta a seguir. Además, en esta actividad los estudiantes resolverán diferentes triángulos rectángulos por medio del teorema de Pitágoras. ACTIVIDAD 2 En esta actividad, los estudiantes consultarán en internet diferentes situaciones problemas relacionados con el teorema de Pitágoras. Materiales: • Internet • Computadores • Video beam • Celulares • Cuaderno de apuntes Duración: 3 horas SEGUNDA SESIÓN Esta segunda sesión, que corresponde a las razones trigonométricas, se desarrollará con una intensidad de dos semanas. También contará con dos actividades. ACTIVIDAD 1 En esta actividad, los estudiantes fotografiarán en el patio escolar triángulos rectángulos y realizarán las medidas correspondientes a través de la extrapolación, para luego socializar sus avances en el proyecto final de síntesis. Materiales: • Cartulina • Tijeras • Colbón • Cámaras • Celulares • Internet • Video beam • Reglas • Cuaderno de apuntes • Duración: 3 horas ACTIVIDAD 2 En esta actividad, los estudiantes resolverán situaciones problemas reales que involucran a las razones trigonométricas. Materiales: • Situaciones problemas relacionadas con el contexto donde viven. • Fotocopias • Reglas • Transportador • Cinta métrica • láser
--	---

	Proyecto final de síntesis	• Cuaderno de apuntes • Video beam Duración: 3 horas ACTIVIDAD 3 En esta actividad, los estudiantes en grupo expondrán su Proyecto Final de Síntesis, teniendo en cuenta la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación de la rúbrica dada a conocer con anterioridad, la cual fue elaborada mancomunadamente entre el docente y los estudiantes. Materiales: • Álbum digital • Carteleras • Video Beam • Celulares • Memoria USB Duración: 6 horas Los estudiantes en grupo socializarán el proyecto final de síntesis a través de un álbum digital elaborados por ellos mismos en donde darán a conocer la comprensión de los tópicos generativos propuestos. Se evaluará teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación.
--	-----------------------------------	--

HILO	CRITERIO DE COMPREENSI ÓN	4.				
		1. Ausencia	2. Insuficiente	3. Aceptable	Sobresaliente	5. Excelente
1	Cumplimiento de las actividades	No Cumple con las actividades	Muy poco cumple con las actividades	No entrega las actividades completas ni las entrega a tiempo	Cumple con las actividades pero no las entrega a tiempo	Cumple con todas las actividades y las entrega a tiempo
	Participación sobre los tópicos generativos	No participa en la clase	Muy poco participa en la clase	Algunas veces participa en la clase	Casi siempre participa en la clase	Siempre participa activamente y propone ideas en clase
	Comprensión de los hilos conductores	No contesta las preguntas planteadas	Muy poco contesta las preguntas planteadas	Contesta con precisión algunas preguntas planteadas	Contesta con precisión la mayoría de las preguntas planteadas	Contesta con precisión todas las preguntas planteadas
	Dominio de estrategias de búsqueda	No domina estrategias de búsqueda con el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas	Muy poco domina estrategias de búsqueda con el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas	Demuestra dominio de algunas estrategias de búsqueda con el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas	Demuestra satisfactoriamente dominio de estrategias de con el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas	Demuestra excelente dominio de estrategias de búsqueda con el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas
	Proyecto final de síntesis	No expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis	Muy poco expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis	Muy poco expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis	Satisfactoriamente expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis	Excelentemente expresa públicamente la comprensión del tema a través de proyecto final de síntesis

Anexo H – Formato diario de campo

DIARIO DE CAMPO No.								
Act:	Fecha:	Hora:	Grado:	Grupo:				
Lugar:			Docente:					
Hilo conductor:								
Metas de comprensión:								
Desempeños de comprensión:								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">Descripción (registro de observaciones)</th> <th style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">Reflexión (comentarios)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 150px;"></td> <td style="height: 150px;"></td> </tr> </tbody> </table>					Descripción (registro de observaciones)	Reflexión (comentarios)		
Descripción (registro de observaciones)	Reflexión (comentarios)							
Observaciones y/o sugerencias:								

Figura 11. Creación propia con basado en El diario del profesor (Porlán y Martín, 2000)

Anexo I – Diarios de campo

DIARIO DE CAMPO No. _1_				
ACT:1	FECHA: Semana del 8 al 11 de Noviembre 2016.	Nº DE HORAS: 2	GRADO: 3	GRUP0: 4
LUGAR: I.E San Vicente de Paul		DOCENTE: YAGID. L. CUELLO AVILEZ		
HILO CONDUCTOR: ¿Qué debo comprender para expresar y representar giros, reflexión y traslación de figuras o cuerpos en mi cotidianidad?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Traslación de figuras. Rotación de figuras. Reflexión de figuras				
METAS DE COMPRENSIÓN: Los estudiantes comprenderán las diferentes maneras de mover una figura o un cuerpo en un plano. Los estudiantes comprenderán y demostrarán los movimientos, desplazamiento y cambios que se pueden dar en un plano, en una cuadrícula y ejemplos extraídos de su realidad. El estudiante comprenderán que al reflejar un cuerpo o una figura, la imagen es invertida y que su forma y tamaño se conservan				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN Los estudiantes realizarán distintitos tipos de desplazamiento, posiciones, y ubicaciones de un objeto dentro de una cuadrícula o un plano cartesiano. Los estudiantes realizarán giros en un plano teniendo en cuenta la amplitud, el sentido y el punto fijo de la figura que se va a rotar. Los estudiantes desarrollaran ejercicios de reflexiones de figuras, reconocimiento de imágenes, reflexión de un paisaje y de distintos tipos de figuras u objetos del medio a partir de un punto dado.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
En la primera sesión se realizó una descripción de la secuencia a trabajar en estas semanas de clases, donde se dio a conocer, el hilo conductor, se le presentaron los tópicos generativos, las metas y los desempeños de comprensión, proyecto de síntesis y que se tendrían en cuenta varios aspectos para valorar todo el proceso de las actividades que se iban a ir haciendo, el cual se le conoce como rúbrica evaluativa. Seguidamente se le orientó y se les invitó para que su disposición sea la más adecuada para el objetivo del proceso. Se procedió en forma descendente, los invité a considerar que teníamos que hacer para llegar a ese escalón de la excelencia (Nivel Maestría) y varios aportaron sus ideas, como cumplir con las actividades en el tiempo asignado y bien realizadas, otros portarse muy bien, no pelear y respetar, traer los trabajos y saber explicarlo sin leer mucho en las carteleras, estudiar todos los días, hacer tarea para poder ganarse las evaluaciones, etc. De igual manera se siguió con el escalón satisfactorio o sobresaliente (nivel Aprendiz), donde aportaron que era también como intentar llegar al otro, pero faltaba			En esta primera sesión, los estudiantes participaron con entusiasmo, al iniciar la actividad todos estaban en sus respectivos puestos y muy atento al hablarle de la manera cómo íbamos abordar éstos últimos saberes dentro del aula, le platiqué que iba a trabajar una secuencia didáctica, la cual estaba implementando y quería compartirla y trabajarla con ellos, ya que me había gustado mucho este tipo de trabajo y quería aprender aplicarla y que ellos me ayudarán en su desarrollo con sus participaciones, su atención, y realización de las actividades de manera individual y grupal.	

más por practicar para llegar al cinco (5), con el escalón nivel Principiante, comentaron que traer las actividades un día sí y otro no, o traerlas pero no muy completas, y explicarlas con mucha ayuda, o no quería salir, sólo prefería dirigirse a unos cuantos, etc. Así mismo pasamos, al último escalón inadecuado (Ingenuo) donde hicieron referencias a los estudiantes que perdían muchas clases, que no se colocaba al día, que no trabajaba las actividades completas y organizadas, etc. Así de esta manera salió un escalón más, propuesto por un grupo de niños entre ellos Lizz M. Barragán, Sahira Botonero, quien alegaron que en los trabajos en grupos la mayoría participaban, y cumplía con lo que se dejaban para hacer en grupo, otros sus papás ayudaban en la organización en sus casas, y traían materiales para trabajar, pero otros compañeros no asistían, ni llamaban y tampoco presentaba nada en el aula. Entonces, se recalcó que dentro del primer nivel escalón se encontraban aquellos estudiantes que presentaban poco compromiso con sus deberes escolares, iniciando por su ausencia en las clases y sin justificación alguna. Al momento de ir socializando la rúbrica, noté que al abordarla e ir anotado en el pizarrón cada aspecto que la contienen, muchos se miraba como autocuestionándose o autoevaluándose.

Una vez propuesta y socializada la secuencia didáctica a ejecutar se dará inicio a las actividades que apuntan a los desempeños de comprensión:

Continuaremos con una dinámica para mejorar la disposición y relajación, a la vez que se aprovechará para organizar los estudiantes en círculo y así, una vez terminada la dinámica, comenzaremos a:

Explorar los preconceptos, a través de diálogos sobre los tópicos generativos que se van a trabajar y a la observación y socialización de videos y ejemplos virtuales y prácticos en el aula de movimientos en un plano.

OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:

Sé le enfatizó a los estudiante para la siguiente sesión traer lápiz, reglas, borrador, cuadernos, más sin embargo me doté de algunos materiales para tratar de disminuir la indisciplina y favorecer el ambiente para un mejor desarrollo de la actividad.

DIARIO DE CAMPO No. 2

ACT:2	FECHA: Nov 8-11 de 2016	N° DE HORAS: 2	GRADO: 3	GRUPO:4
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Yagid L. Cuello Avilez	
HILO CONDUCTOR: ¿Qué debo comprender para expresar y representar giros, reflexión y traslación de figuras o cuerpos en mi cotidianidad?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Traslación de figuras.				

Rotación de figuras. Reflexión de figuras	
METAS DE COMPRENSIÓN: Los estudiantes comprenderán las diferentes maneras de mover una figura o un cuerpo en un plano. Los estudiantes comprenderán y demostrarán los movimientos, desplazamiento y cambios que se pueden dar en un plano, en una cuadrícula y ejemplos extraídos de su realidad. El estudiante comprenderán que al reflejar un cuerpo o una figura, la imagen es invertida y que su forma y tamaño se conservan.	
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: Los estudiantes realizarán distintitos tipos de desplazamiento, posiciones, y ubicaciones de un objeto dentro de una cuadrícula o un plano cartesiano. Los estudiantes realizarán giros en un plano teniendo en cuenta la amplitud, el sentido y el punto fijo de la figura que se va a rotar. Los estudiantes desarrollaran ejercicios de reflexiones de figuras, reconocimiento de imágenes, reflexión de un paisaje y de distintos tipos de figuras u objetos del medio a partir de un punto dado.	
DESCRIPCIÓN (registros de observaciones)	REFLEXIÓN (comentarios)
En la segunda sesión se inicia con la realización varios ejercicios relacionados con la temática anterior y se procede a la socialización de ejemplos acerca de los distintas formas de movimientos de una figura en un plano. Seguidamente después de hacer ejercicios de traslación, los estudiantes harán distintos tipos de giro, empleando su propio cuerpo, flechas, manecillas de un reloj, polígonos, imágenes, se aprovechará los ejercicios del tópico uno para que descubran diferencias, se les enfatizarán en las mismas, y se les pedirá que dibujen figuras de su preferencia y que le aplique movimiento de traslación y rotación y que descubran en los posibles resultados de combinar en una figura ambos movimientos. Se continuará con ejercicio reflexión, en donde ellos doblarán una hoja de papel y en ella dibuje una silueta y con ella cerrada, la recorten sin que afecte el eje de simetría, luego se harán varios ejemplos de simetría en a través de figuras, paisajes, proyecciones de imágenes en un espejo. Continuarán con varios ejercicios, talleres y actividades propuestas en los textos de trabajos. Una vez realizado lo anterior se distribuirán en grupo los estudiantes para organizar el trabajo de proyecto de síntesis, el cual consistirá en la presentación y socialización de trabajos creativos que se relaciones con los tópicos desarrollados. En estas exposiciones se aprovecharán para interactuar mediante juegos o	Durante la ejecución de la actividad, los niños estuvieron participativos, muy observadores y pendientes de las indicaciones dadas para trasladar objetos y a través de su propio cuerpo. Se aprovechó este espacio para retomar y reforzar las nociones espaciales, plano cartesiano, figuras geométricas, sistemas de medidas, etc. Al momento de trabajar en su textos y cuadernos de trabajo, la mayoría estaba dispuesto en su actividad, pero se evidenció gran dificultad al momento de trasladar figuras en una cuadrícula en papel, pude apreciar que le era más fácil trasladarse y ubicarse, utilizando su propio cuerpo en la cerámica del aula que al momento de contar unidades en la cuadrícula de papel, para lo cual se necesitó de más tiempo para seguir orientando a los estudiante en el punto inicial de la traslación y el punto de llegada. Al finalizar la actividad se evidenció que los estudiantes en su mayoría estaban en capacidad de dirigir sus trabajos y realizar variados tipos de actividades con relación a los tópicos abordados. En la socialización del proyecto final de síntesis presentaron gran variedad de ejemplos,

concursos donde los participantes de cada grupo harán sus planteamientos o preguntas al resto de los grupos.	construidos por ellos mismos y otros con ayudas de sus padres. Pude apreciar el nivel argumentativo, de fluidez y coherencia con que se desarrollaron varios grupos y la solidaridad y apoyo entre ellos.
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:	
Se observó un grado de dificultad en los estudiantes al aplicar la traslación en una cuadrícula, motivo por el cual la actividad se extendió por más de dos horas y hubo brotes de indisciplina por que alguno no llevaron los materiales básicos para trabajar	

DIARIO DE CAMPO No. <u> 1 </u>				
ACT:1	FECHA: 29-03-17	HORA: 7:00 A.M	GRADO: 2	GRUPO: 2
LUGAR: I.E San Vicente de Paul		DOCENTE: YAGID L. CUELLO A.		
HILO CONDUCTOR: Construyo composiciones empleando las distintas clases de líneas para desarrollar mi pensamiento.				
TÓPICOS GENERATIVOS: Divirtiéndome con las líneas.				
METAS DE COMPRENSIÓN: 1. Los estudiantes comprenderán la línea como medio gráfico para expresar sus ideas y pensamiento. 2. Los estudiantes comprenderán las diferentes clases de líneas y la forma de trazar cada una de ellas.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: Reconocer los diferentes gráficos que forman y representan las cosas que nos rodean. Ejercitar distintas clases de líneas para favorecer el dominio de cada una de ellas.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)		REFLEXIÓN (comentarios)		
Durante la socialización y presentación de la secuencia didáctica a ejecutar, se evidenció en los estudiantes interés, ánimo de ver la nuevas cosas que se van a tener en cuenta para trabajar, la manera de evaluarlo y muchos de ellos se situaron con facilidad en el tópico a trabajar. Sabía que nos estábamos refiriendo a las clases de líneas y que ya ellos traían aprendizajes previos con relación a lo que abordaba el tópico generador. Una vez vieron el hilo conductor, lo relacionaron con un trabajo imaginario (creativo), en cuanto a la rúbrica se les explicó los distintos niveles y fueron asociándolos, algunos de inmediatos observaban y se ubicaban en un determinado nivel. Una de las estudiantes opinó en forma general que ella quería estar en el nivel de maestría y a partir de allí fue luz para los demás, al momento de invitarlos a la lluvia de ideas para establecer los criterios de evaluación		Implementar esta secuencia didáctica en su primera etapa fue una buena experiencia para mí, de ver como un grupo de estudiantes colaboraron en la ejecución de la actividad con su participación y disposición. Eso me alegro mucho y de ver el potencial de niños y niñas que se encontraba en este nuevo curso que tengo a cargo. Al momento de socializar los niveles de la rúbrica, le pregunté sobre el nivel que todo deberíamos aspirar y varios alzarón sus manos y se ubicaron en el nivel de maestría, su optimismo fue tan espontáneo que pensé que se iba a complicar la construcción de la rúbrica, y creo que no fue así, por el contrario, hubo una relación en cuanto a la asociación de la forma de evaluación tradicional y la propuesta por la rúbrica. Me preocupé mucho al ver que terminé muy cansada, no por las actividades de la secuencia, sino por la problemática del aula que he estado manejando con la orientación de		

con referente al Hilo conductor de la secuencia didáctica, para lo cual hicieron sus aportes de los que debía hacer para estar en ese nivel. Estudiar, atención, comprensión, aprender, responsabilidad, practicar, representar etc., y estas opiniones se fueron conectando con el hilo conductor, y los tópicos generativos, que nos llevarían alcanzar las metas de comprensión, a través de los desempeños y representados en un proyecto final de síntesis, que para ellos eran un trabajo imaginario – creativo. Durante la ejecución del tópico, estuvieron con disponibilidad de trabajo, pero los espacios de esta sala, habilitada como aula, no son los más adecuados y el número de estudiante está por encima de la capacidad de estudiantes que debería de estar allí, por lo que me tocó hacer doble esfuerzo por mantener la atención, disciplina, supervisar que todos trabajan, participarán y a la vez evitar inconvenientes debido a los casos presentados con dos estudiantes con problemas de comportamientos y maltrato a las niñas relacionados como consecuencias de problemáticas de violencia intrafamiliar en sus hogares.	coordinadores y equipo de bienestar con el estudiante Santiago Támara y Jerónimo Solórzano. La situación no es fácil, pues Santiago maltrata a las niñas con mucha frecuencia y molesta e interrumpe irrespetuosamente el trabajo de sus compañeros y le pone mucho apodo a Jerónimo, que también es un niño con problema de violencia en su familia. Todas estas situaciones reiteradas en el día de hoy, llevaron a que el tiempo y la energía fuera el doble para desarrollar la actividad, muy a pesar de eso, no desistí y continúe, pero consideré aún más el cambio oportuno de aula para mejorar los espacios físicos, el comportamiento, el hacinamiento existente y el problema que estoy presentando con el lugar muy cerrado y su dimensión para el número de estudiantes que conforma este grupo.
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:	

DIARIO DE CAMPO No. <u>2</u>				
ACT: 2	FECHA: 30-03- 17	HORA: 7:00 A.M	GRADO: 2	GRUPO: 2
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: YAGID L. CUELLO A.	
HILO CONDUCTOR: Construyo composiciones empleando las distintas clases de líneas para desarrollar mi pensamiento.				
METAS DE COMPRENSIÓN: Los estudiantes descubrirán y comprenderán la variedad de trazos lineales que se encuentran representados en distintos tipos de composiciones. Los estudiantes comprenderán sus propias composiciones a través de las combinaciones entre líneas.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: Descubrir distintos tipos de trazos lineales en las composiciones socializadas. Realizar composiciones a partir de la combinación creativa de las clases de líneas.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
En la segunda sesión de la secuencia didáctica, los estudiantes se mostraron aún más familiarizados con la temática, luego de varios juegos y dinámicas comentaban de sus posibles trabajos con líneas para su presentación final. Después de este espacio de comentarios, procedimos a seguir			Al culminar esta sesión el cansancio fue bastante fuerte, pues el comportamiento de los estudiante en su mayoría fue de actitud de interés, pero se continua presentando las distracciones por la problemática de los niños antes mencionado, lo cual produjo a que la actividad haya tenido muchas pausas al momento de participar los estudiantes,	

con las actividades de relación y observación de varios ejemplos de composiciones con líneas, pero antes se retomó lo comprendido en el día anterior, después realizamos varios ejercicios e ilustraciones de dibujos con combinaciones de trazados lineales y por último nos detuvimos en la observación de las imágenes donde se podía apreciar mosaicos, figuras con distintos tipos de líneas. Esta muestra de imágenes le gustó mucho, y le dio más ideas de los que quería hacer, empezando con éstos, una nueva ronda de preguntas sobre los materiales que podía usar, se le explicó que era libre, creativo con los materiales que ellos eligieran según su preferencia; se escucharon ideas como estas: voy a trabajar con témperas, otros dijeron que si podían emplear plastilinas, papel, fomes, palillos, etc. Se le aclaró que sí, que lo importante es que fuera su propia creación donde ellos aplicaran lo que habían comprendido con tópico trabajado y los compartieran su experiencia con la actividad realizada, y todo lo que ellos habían descubierto con relación al tema y su cotidianidad. Así de ésta manera se fijaron los acuerdos y compromisos pendientes como aporte a la actividad ejecutada. Los trabajos los llevaron de manera individual, no fue posible consolidar grupos de trabajos por la poca cercanía en sus viviendas, familias, y la edad de ellos. Sus producciones fueron presentadas, socializadas y realimentadas con ayuda de varios estudiantes que participaban en cada presentación y del docente a cargo.	conllevar a prologar la sesión por más tiempo, y muchos estudiantes no alcanzaron a compartir su trabajo y experiencia, pues también querían hacer su intervención. Se creó el espacio para que todos participaran, y además de eso, los estudiantes que tenía aspectos por mejorar en sus trabajos e intervenciones, también tuvieron la oportunidad para hacerlo. Considero que la flexibilidad bien aprovechada, abrió una gran puerta para la motivación y el esmero por hacer las cosas mejor y sobretodo descubrir en ellos mismos que si podemos hacer las cosas, y que todos tenemos mucho por aportarle a los demás. Este espacio extra también sirvió para hacer una charla con ellos, mostrarles video de superación de personas con limitantes físicos y adversidades con el fin de compartir el mundo de posibilidades que existe dentro de cada uno de nosotros y que debemos aprovechar. Trabajar con esta secuencia didáctica, fue provechosa, muy a pesar de otros aspectos que mencioné anteriormente, ya que me dio la posibilidad de promover aún más en los niños la participación, el diálogo, como también escuchar lo que habían observado y las descripciones de los pasos en que habíamos abordado la actividad y la manera como ellos lo relacionaba. También pude conocer, su gran interés por el enriquecimiento de su conocimiento, lo que me conlleva también a mí a motivarme a enriquecer mi práctica docente cada día y apropiarme más, de las estrategias didácticas adecuadas para desempeñar con éxito mi práctica educativa.
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:	
La sesión se prolonga en el tiempo, debido a las interrupciones y manejos de conflicto y con el fin de culminar con las socializaciones de los trabajos pendientes.	

DIARIO DE CAMPO No. <u>1</u>				
ACT: 1	FECHA: 23-06-17	HORA: 7:00 A.M	GRADO: 2	GRUPO: 2
LUGAR: Institución Educativa San Vicente de Paul			DOCENTE: YAGID L. CUELLO A.	
HILO CONDUCTOR: ¿De qué manera se relacionan las figuras geométricas en nuestro entorno?				
TÓPICO GENERATIVO: Descubro y coloreo figuras geométricas a través de un patrón de secuencia.				
• METAS DE COMPRENSIÓN: • Los alumnos comprenderán la importancia de reconocer las figuras geométricas • Los alumnos comprenderán y reconocerán diferentes tipos de figuras geométricas a su alrededor. • Los alumnos comprenderán y reconocerán las semejanzas y diferencias entre las figuras geométricas.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN:				
1. Reconocer figuras geométricas en el contexto. 2. Ejercitar las distintas figuras geométricas a través de variedad de dibujos y figuras manuales.				

DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)	REFLEXIÓN (comentarios)
Se inicia la sesión con la socialización de la rúbrica construida con algunas ideas de ellos, que son tenidas en cuenta por el docente para posteriormente organizar según los niveles de comprensión que se esperan alcanzar en los estudiante y su escala de valoración. Se presenta la secuencia didáctica a desarrollar, se puede apreciar en los estudiantes interés y gusto por la actividad que se orientará en esta primera parte. Los tópicos relacionados con las figuras geométricas es una actividad llamativa y divertida para ellos, por eso después de iniciar con los aprendizajes previos, continuamos con un video muy animado y llamativo en el cual describe las características cada figura de manera lúdica. Es fácil para ello relacionar esta figura con objetos y figuras de su alrededor, la cual identifica con mucha claridad. Su dificultad se presenta es en el manejo de los vértices, pero a medida de la evolución y avance de la secuencia logran una mejor comprensión de las características propias de cada figura. Continuamos haciendo ejercicios de relación con el entorno, y trabajando en las cartillas de trabajos. A medida que avanza el proceso, en su mayoría los niños y niñas de aula trabaja organizadamente, otros con ayuda, se hacen recomendaciones a los estudiantes que no traen materiales básicos como colores, lápiz negro, borrador, reglas, etc. y causan cierto tipo de distracción e interrupción del resto de sus compañeros. Para ayudar al proceso, facilito material formando grupos pares, ya que por las dificultades de espacio y por no contar con un aula apropiada, no puedo hacer grupos numerosos y evitar inconvenientes, sobre todo a nivel de convivencia escolar por múltiples situaciones que se manejan con problemáticas que traen los estudiantes desde sus casa y que reflejan a diario dentro del aula a través de su comportamiento. Al terminar la sesión de hoy, se deja actividades complementaria para la casa, como traer además de los materiales escolares, paletas, cartón, cartulinas, etc. y se le sugiere la construcción de la figuras geométricas orientadas en el día de hoy, identificando en ellas tipo de líneas trazadas, medidas por cada lado y suma de los mismos; se les enfatiza de utilizar reglas para su construcción y se les anota en sus cuadernos la importancia de la ayuda de sus padres.	En esta oportunidad sentí mi experiencia más práctica y más ligera en cuanto al manejo de la secuencia y con relación a las anteriores. Me gustó mucho ver divertir a mis estudiantes mezclando colores, interactuando uno con otro solidariamente y con entusiasmos. Muy a pesar de los conflictos de convivencia que se manejan en el aula con apoyo del equipo de bienestar social institucional y que los mismo acarrea muchas inconformidades entre estudiantes, padres de familia y sin duda alguna cierto estado de ánimo en mí, pues no es fácil tolerar maltratos y verlos mucho menos, la implementación de la secuencia didáctica se logró realizar en su primera parte con muchos puntos a favor, entre los que destaco la disponibilidad de mis estudiantes para trabajar y compartir sus trabajos, les fascinan que resalte sus trabajos y guarde sus fotografías en mi computadora, también junto con eso les gusta en grupo presentarlo y hablar de su construcción, cómo lo hicieron, quiénes participaron, qué comprendieron y están muy pendiente de mostrarme su Proyectos. En esta oportunidad, trajeron sus actividades en el cuaderno muy bien diseñadas, trabajaron en sus textos, y trajeron varios materiales para la construcción de figuras en plastilina, cartulina, paletas, entre otros. En varios momentos de la actividad, los niños que presentan algunas dificultades con su comportamiento dentro del aula, tuvieron espacio en que se concentraban y trabajaban, pero después recurría en distracciones y otra vez volvía a la actividad, logrando evidenciar aportes en sus trabajos de comprensión y realización del tópico trabajado.
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:	

DIARIO DE CAMPO No. <u>2</u>				
ACT: 2	FECHA: 26- 06-17	HORA: 7:00 A.M	GRADO: 2	GRUPO: 2
LUGAR: I.E San Vicente de Paul		DOCENTE: YAGID L. CUELLO A.		
HILO CONDUCTOR:				
¿De qué manera se relacionan las figuras geométricas en nuestro entorno?				
• METAS DE COMPRENSIÓN: • Los alumnos comprenderán la importancia de reconocer las figuras geométricas • Los alumnos comprenderán y reconocerán diferentes tipos de figuras geométricas a su alrededor. • Los alumnos comprenderán y reconocerán las semejanzas y diferencias entre las figuras geométricas.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN:				
3. Construye mosaicos empleando figuras geométricas conservando un patrón de secuencia. 4. Socializar y argumentar contextualizadamente lo que comprendimos sobre figuras geométricas.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
Para dar inicio a la segunda sesión, iniciamos con la lectura y observación de un video los tres cerditos, donde los estudiantes después de hacer un análisis de la historia, comentamos sobre la estructura básica del cuento: Lugar y tiempo, momentos, personajes de la historia, sucesos importante, enseñanza, tipo de texto y procedemos a la construcción de las casas con palillos y dibujos, precisando las diferentes figuras que encontramos en cada una de ellas. Luego de volver a retomar las características de cada figura, seguimos trabajando con los textos escolares y coloreando unas figuras dándoles una secuencia de color por cada forma y tamaño de las mismas para la obra de nuestro Proyecto final de síntesis, el cual ellos después en su hogares con su creatividad armarán un mosaico, además de éstos, traerán trabajos donde integre las figuras geométricas entre sí.			En la segunda sesión, iniciamos con la lectura del cuento, me pareció muy pertinente integrar la comprensión lectora, aprovechando el espacio, el tiempo y la secuencia didáctica. Al abordarla de esta manera me pareció muy útil y significativa, evidencié en los estudiantes la comprensión de aspecto estructurales de la narración Los tres Cerditos, a la vez que comprendía como se relacionan distintos tipos de objetos con las matemáticas. Una vez culminada esta parte, aproveché y la integré con el área de artística, trabajamos en sus cuadernos, construyeron ilustraciones de imágenes como reloj, mesa, televisores, balones, carros, paisajes, robot, donde ellos iban identificando las figuras que lograban comprender en sus diseños y que luego ellos trajeron construida con materiales del contextos. Una vez más logro comprender la importancia de nuestra dedicación en el abordaje de nuestras prácticas educativas con nuevas perspectivas para favorecer la comprensión en los estudiante, hoy trabajando las figuras geométricas, se abre múltiples conexiones interdisciplinarias que uno debe aprovechar, y no dejar pasar para lograr no solo las metas y desempeños de comprensión de los estudiantes, sino la importancia de que ellos relaciones las matemáticas de manera contextualizada y todo los recursos que tiene alrededor y que con nuestra motivación ellos acrecientan su ingeniosidad. Compartir la rúbricas y hasta cierto punto construirla teniendo en cuenta aportes de ellos, es algo nuevo, que se está volviendo parte de nuestro hábito y al compararla con la forma de evaluación convencional se observa una marcada diferencia, pues con la implementación de la rúbrica holística en la secuencia didáctica trabajada, los estudiante se autoevalúan y supervisan su aprendizaje, aunque ellos son muy pequeño, esto se logra con ayuda de los padres, a quien previamente y durante el proceso le voy compartiendo en reuniones, diálogos con ellos en forma grupal y en contacto permanente por medios tecnológicos	

	como Whats App lo que se espera y adonde se pretende llegar.
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:	
Los estudiantes en su mayoría trabajaron con sus materiales y textos suministrados. Es importante tener material disponible para cuando se requiera y de esta manera vincular directamente a todos los estudiantes en la actividad y evitar dificultades o brotes de indisciplina. En casos especiales con el comportamiento de un estudiante me tocó recurrir al dibujo en el pizarrón, las dinámicas y canciones se hacen aún más presentes para mantener el buen desarrollo de la actividad y el dominio sobre el grupo.	

DIARIO DE CAMPO No. __1__				
ACT: 1	FECHA: Nov 8	HORA: 4:00 pm	GRADO: 5	GRUPO: 5
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Luz Adriana Pérez	
1. META DE COMPRESION ABARCADORA (HILO CONDUCTOR): ¿De qué manera se utilizan los cuerpos geométricos en el mundo?				
METAS DE COMPRENSIÓN: Los alumnos comprenderán la importancia de reconocer los prismas y las pirámides Los alumnos comprenderán y reconocerán la presencia de los cuerpos redondos en elementos del entorno Los alumnos comprenderán y reconocerán los cuerpos redondos y sus elementos				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: Se inicia la actividad conociendo los conceptos previos de los estudiantes para lo cual se le pide que en su cuaderno, dibujen todos los cuerpos geometricos que conocen. Luego cada estudiante explicara por que realizo esas representaciones.				
DESCRIPCIÓN (Registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
.En la primera sección se les explica a los estudiantes en que consiste el trabajo que se realizara, se socializa la metodología del marco de la EPC, se socializa el hilo conductor de la secuencia y se habla un poco con los estudiantes sobre este. .Luego se socializan las metas de comprensión y se hacen los acuerdos pertinentes para la evaluación diagnostica formativa. .se inicia la actividad pidiendo a los estudiantes que dibujen cuerpos geométricos en sus cuadernos, para conocer sus conceptos previos.			. Los estudiantes se mostraban algo confundidos con la nueva metodología y de manera repetida preguntaban, por las definiciones y los conceptos, no sabían cómo abordar la actividad, esperaban que fuera el docente quien les suministrara la información como de costumbre. . Los niños reconocen la importancia de la geometría en la cotidianidad. . Al final lograron realizar la actividad, aunque usaron mayor tiempo de lo acostumbrado.	
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS: Planear las actividades teniendo en cuenta el tiempo suficiente para que los estudiantes puedan realizarlas.				

DIARIO DE CAMPO No. <u>2</u>				
ACT: 2	FECHA: Nov 15	HORA: 1:00 pm	GRADO: 5	GRUPO: 5
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Luz Adriana Pérez	
2. META DE COMPRESION ABARCADORA (HILO CONDUCTOR): ¿De qué manera se utilizan los cuerpos geométricos en el mundo?				
METAS DE COMPRENSIÓN: Los alumnos comprenderán la importancia de reconocer los prismas y las pirámides Los alumnos comprenderán y reconocerán la presencia de los cuerpos redondos en elementos del entorno Los alumnos comprenderán y reconocerán los cuerpos redondos y sus elementos				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: Los estudiantes deben observar y describir las características que presentan cada uno de los objetos que trajeron a la clase, luego determinaran la relaciones que hay entre objetos y finalmente como fueron contruidos estos.				
DESCRIPCIÓN (Registro de observaciones)		REFLEXIÓN (Comentarios)		
.En la segunda sección de trabajo los estudiantes trajeron los materiales de trabajo pedidos y con estos se inicia el trabajo preparado, se les pide que observen cada uno de los objetos que trajeron, los describan y clasifique de acuerdo a las características que tenían en común. .Los niños realizaron el trabajo en grupos y de manera colaborativa.		. Al inicio de la actividad los estudiantes estaban algo confundidos por que no sabían cómo describir los objetos y se inclinaban más por describir la utilidad que la forma. . Se pudo notar que los niños clasificaban los objetos teniendo en cuenta su forma. . Al final de la actividad los niños expresaron las características de los objetos y relacionaron su forma con los cuerpos geométricos. De igual forma iniciaron un acercamiento a la forma de construir los objetos que estaban observando.		
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:				
Planear las actividades teniendo en cuenta el tiempo suficiente para que los estudiantes puedan realizarlas.				

DIARIO DE CAMPO No. <u>3</u>				
ACT: 3	FECHA: Nov 18	HORA: 1:00 pm	GRADO: 5	GRUPO: 5
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Luz Adriana Pérez	
3. META DE COMPRESION ABARCADORA (HILO CONDUCTOR): ¿De qué manera se utilizan los cuerpos geométricos en el mundo?				
METAS DE COMPRENSIÓN: Los alumnos comprenderán la importancia de reconocer los prismas y las pirámides Los alumnos comprenderán y reconocerán la presencia de los cuerpos redondos en elementos del entorno Los alumnos comprenderán y reconocerán los cuerpos redondos y sus elementos				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: El docente socializa con los estudiantes los elementos de los prismas, de las piramides, los cuerpos redondos y los poliedros regulares.				
DESCRIPCIÓN (Registro de observaciones)			REFLEXIÓN (Comentarios)	
.En la tercera sección se inicia realizando la conceptualización sobre cuerpos geométricos, se hace la explicación pertinente y se les pide a los estudiantes que comparen el trabajo antes realizado con las definiciones presentadas. . Luego se les pide a los estudiantes realizar los cuerpos geométricos en cartulina.			. Los estudiantes inician a comparar las definiciones presentadas con sus dibujos y los objetos descritos en la clase anterior. Dicen cosas como “ a pero así se hacen los balones y las cajas” .Algunas estudiantes definen las primas y las pirámides como un tipo de polígono regular.	
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:				

DIARIO DE CAMPO No. <u> 4 </u>				
ACT: 4	FECHA: Nov 23	HORA: 1:00 pm	GRADO: 5	GRUPO: 5
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Luz Adriana Pérez	
1. META DE COMPRESION ABARCADORAS (HILO CONDUCTOR): ¿De qué manera se utilizan los cuerpos geométricos en el mundo?				
METAS DE COMPRENSIÓN: Los alumnos comprenderán la importancia de reconocer los prismas y las pirámides Los alumnos comprenderán y reconocerán la presencia de los cuerpos redondos en elementos del entorno Los alumnos comprenderán y reconocerán los cuerpos redondos y sus elementos				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: Proyecto final de síntesis: los estudiantes socializaran en grupos sus proyectos.				
DESCRIPCIÓN (Registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
.En la cuarta sesión y ultima los estudiantes realizaran la socialización de sus proyectos finales de síntesis, cada grupo explicara el trabajo realizado.			. Los estudiantes llegaron a la clase con sus maquetas para socializar, algunas se veían muy elaboradas otras un poco simples pero todas enfocadas hacia lo que se les pedía. Durante las socializaciones los estudiantes explicaban porque habían escogido el lugar que representaron y lo relacionaban con las definiciones analizadas en clase, se podía observar como comentaban entre ellos las características de sus maquetas y relación que hacían con cada uno de los conceptos que habían estudiado, lo que lleva a concluir que muchos de los niños logran la meta de comprensión propuesta.	
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:				

DIARIO DE CAMPO No. <u>1</u>				
ACT:1	FECHA: Nov 8 de 2016	N° DE HORAS: 2	GRADO: 9°	GRUPO:1
LUGAR: I.E San Vicente de Paul		DOCENTE: Eduin Peláez Coterá		
HILO CONDUCTOR: ¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta que involucren a los cuerpos geométricos?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Averiguar cómo se calcula el área lateral, el área total y el volumen en un prisma.				
METAS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, el área total y el volumen de construcciones reales que existen en el mundo que involucran cuerpos geométricos.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, área total y el volumen de construcciones reales que involucren al prisma.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)		REFLEXIÓN (comentarios)		
En este día, se hace una breve descripción de la secuencia a emplear en estas dos semanas de clase, dando a conocer, el hilo conductor, la meta de comprensión y el desempeño de comprensión de dicha clase. Además se construí la rúbrica con la que serán evaluados. Posteriormente, se forman varios grupos para trabajar el proyecto final de síntesis. Hay una lluvia de ideas, entre ellas destacamos la elaboración de maquetas y la realización de un álbum geométrico que involucre a los poliedros y los cuerpos redondos. Seguidamente, se les da nombre a los trabajos: Grupo n°1 (LOS PRISMATICOS), Grupo n°2 (LAS GENIAS TÓPICAS), Grupo n°3 (LAS SOCIAS GEOMÉTRICAS), Grupo n°4 (EL CLAN GEOMÉTRICO), Grupo n°5 (GIVAMOGOMETRICA), Grupo n°6 (LAS VARIABLES DE DÉDALO), Grupo n°7 (LAS DAMAS GEOMÉTRICAS), Grupo n°8 (LOS PENTAGONICOS), Grupo n°9 (TRINOMIO DE ORO). Hecho la anterior, se empieza la clase observando unas diapositivas relacionadas con los cuerpos geométricos para luego aterrizar en el prisma. Se dan algunas orientaciones para que los estudiantes construyan diferentes prismas, según el número de lados que tenga la base. Después socializan en equipo lo que elaboraron en clase y se dejan actividades referentes a este tópico generativo. Para la siguiente clase, los estudiantes deben traer el Consentimiento Informado para que podamos grabar y tomar fotografía amparados en la ley y consultarán en		Los estudiantes reflexionaron sobre la clase y esto respondieron algunos de ellos: 1. Es muy divertido que nosotros ayudemos a realizar la evaluación. 2. El proyecto final de síntesis es una propuesta que nos involucra a todos y nos pone a trabajar en equipo. 3. Es muy dinámico e interesante ya que nos salimos de la misma rutina. 4. Nos pone a pensar en el acto, nos surgen ideas que podemos plasmar y ejecutar nosotros mismos. 5. Me gustó mucho cómo formamos los equipos de trabajo. 6. Me encanta la idea de consultar en internet y que nosotros calculemos el volumen de monumentos históricos.		

internet imágenes que representen pirámides a nivel mundial.	
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:	
Se creó un grupo en el whatsapp para que fluya el trabajo colaborativo y cooperativo	

DIARIO DE CAMPO No. <u>2</u>				
ACT:2	FECHA: Nov 9 de 2016	N° DE HORAS: 2	GRADO: 9°	GRUPO:1
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Eduin Peláez Coterá	
HILO CONDUCTOR: ¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta que involucren los cuerpos geométricos?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Averiguar cómo se calcula el área lateral, el área total y el volumen en una pirámide.				
METAS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, el área total y el volumen de construcciones reales que existen en el mundo que involucran cuerpos geométricos.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, área total y el volumen de construcciones reales que involucran a la pirámide				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
Siguiendo con la secuencia didáctica, en este día se desarrollará todo lo referente a las pirámides, teniendo en cuenta su base para hallar el área lateral, el área total y el volumen en situaciones problemas. Se empezará formando los grupos de trabajos para que construyan con moldes ya elaborados pirámides de base triangular, cuadrada, pentagonal, hexagonal y octagonal. Luego, llenarán participativamente en el tablero una matriz que relacione las diferentes clases de pirámides con el área lateral, área total y el volumen. Seguidamente, se observa en el video beam la actividad consultada en internet para verificar si las pirámides que se han construido a través de la historia contienen medidas para que puedan hallar su volumen. Se les hizo preguntas como las siguientes: ¿cómo se le halla el área			Los estudiantes reflexionaron sobre la clase y esto respondieron algunos de ellos: 1. Es interesante participar en el tablero sin ninguna presión. 2. Qué chévere participar en el tablero con la ayuda de los demás compañeros. 3. Fue interesante ver diferentes pirámides construidas con el video beam y diferenciar cuándo es pirámide (tres	

de la base de una pirámide?¿cómo se calcula el área lateral de una pirámide?¿cómo se halla el área total de la pirámide? ¿cómo se halla el volumen de una pirámide?. Como actividad, se planteó una serie de situaciones problemas que involucran construcciones de diferentes pirámides en el mundo.	dimensiones) y cuándo es triángulo (dos dimensiones).
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:	
Aunque la clase fue dinámica y divertida, faltó un poco más de tiempo para que todos los estudiantes participaban colaborativamente.	

DIARIO DE CAMPO No. <u>3</u>				
ACT:1	FECHA: Nov 10 de 2016	N° DE HORAS: 2	GRADO: 9°	GRUPO:1
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Eduin Peláez Coterá	
HILO CONDUCTOR: ¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta que involucren los cuerpos geométricos?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Averiguar cómo se calcula el área lateral, el área total y el volumen en un cilindro.				
METAS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, el área total y el volumen de construcciones reales que existen en el mundo que involucran cuerpos geométricos.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, área total y el volumen de construcciones reales que involucran al cilindro.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
Se empezó la clase haciendo una realimentación del tema anterior, se les preguntó a los estudiantes acerca de las diferentes pirámides según su base y se recordaron algunas construcciones en el mundo en forma de pirámides. Algunos estudiantes escribieron las formulas para hallar el área lateral, total y el volume de las pirámides. Posteriormente, se llevaron a los estudiantes al Parque del Silencio formando sus respectivos grupos de trabajos. Se les dio una matriz que contenía el área lateral, el área total y el volume del cilindro. Se les pidió que fotografiaran y midieran figuras en forma de cilindro que hubiesen en el colegio. Después de 40 minutos, se reunieron de nuevo en el salón de clases para exponer la experiencia. Hubo preguntas como las siguientes: ¿cómo se calcula el radio del cilindro si no se puede medir con el metro? ¿Será que un poste de energía tiene forma cilíndrica? ¿es necesario conocer el radio y la altura de un cilindro para calcular su volume?. Después de realizado el taller, los estudiantes empezaron a exponer cómo consiguieron las fotografías y cómo hallaron el área lateral, el área total y el volume de los cilindros. Como el tiempo no alcanzó, quedaron tres grupos para exponer en la próxima clase.			Los estudiantes reflexionaron sobre la clase y esto respondieron algunos de ellos: 1. Fue complicado al principio conseguir figuras en forma de cilindro, pero al final lo hicimos. 2. No sabía cómo medir el radio del asta de la bandera porque había que subirse pero el profe nos indicó cómo hacerlo sin montarse al poste.	

OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS:
Se creó un grupo en el whatsapp para que fluya el trabajo colaborativo y cooperativo

DIARIO DE CAMPO No. <u>4</u>				
ACT:1	FECHA: Nov 11 de 2016	N° DE HORAS: 1	GRADO: 9°	GRUPO:1
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Eduin Peláez Coterá	
HILO CONDUCTOR: ¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta que involucren los cuerpos geométricos?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Averiguar cómo se calcula el área lateral, el área total y el volumen en un cono.				
METAS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, el área total y el volumen de construcciones reales que existen en el mundo que involucran cuerpos geométricos.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: - El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, área total y el volumen de construcciones reales que involucran al cono. - El estudiante comprenderá que el volumen del cilindro es tres veces el volumen del cono.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
En esta clase, se ubicaron a los estudiantes en el salón y se hizo la realimentación a través de un mapa conceptual. Con la ayuda de todos los estudiantes, se comenzó a armar el mapa dirigiendo los avances hasta el momento de los tópicos generativos. Seguidamente, terminaron los grupos de exponer que habían quedado para hoy y se dejaron las actividades pendientes para la próxima clase, entre ellas, fotografiar figuras de forma cónica y esférica durante el fin de semana. Algunos estudiantes preguntaron ¿por qué se parece la fórmula del volumen del cilindro a la del volumen del cono? ¿el radio de la esfera se puede hallar como se hizo con el cilindro cuando no se puede medir?. Posteriormente se hizo una pequeña explicación de que el volumen del cilindro, teniendo el mismo radio y altura de un cono, equivale a tres veces el volumen de dicho cono. Luego se recordaron las fórmulas vistas anteriormente y cómo se calcula el área lateral, total y el volumen de las figuras restantes (cono y esfera). También algunos estudiantes informaron sus avances sobre las maquetas que expondrán en su proyecto final de síntesis.			Los estudiantes reflexionaron sobre la clase y esto respondieron algunos de ellos: - Ya estamos haciendo las maquetas, vamos hacer como una ciudad pequeña llena de monumentos. - Ya llevo bastantes fotografías para nuestro álbum. - Algunos dijeron que si para las esferas podrían traer balones, pelotas y medir su radio en el salón. - Otros dijeron que van a probar en el salón si es cierto que el volumen del cilindro es tres veces el volumen del cono.	
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS: El mapa conceptual lo elaboraron los estudiantes bajo la orientación del docente.				

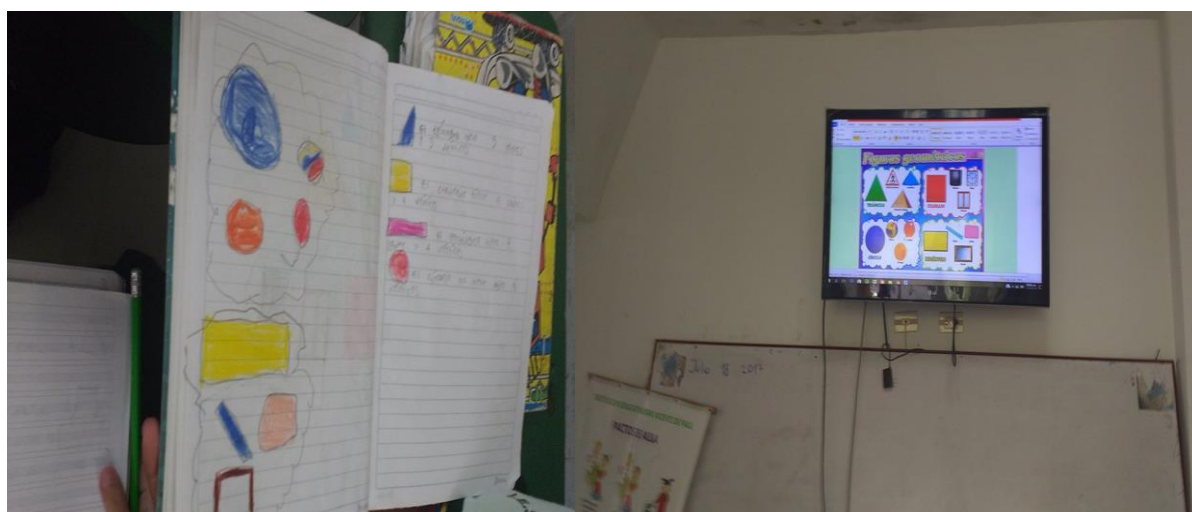
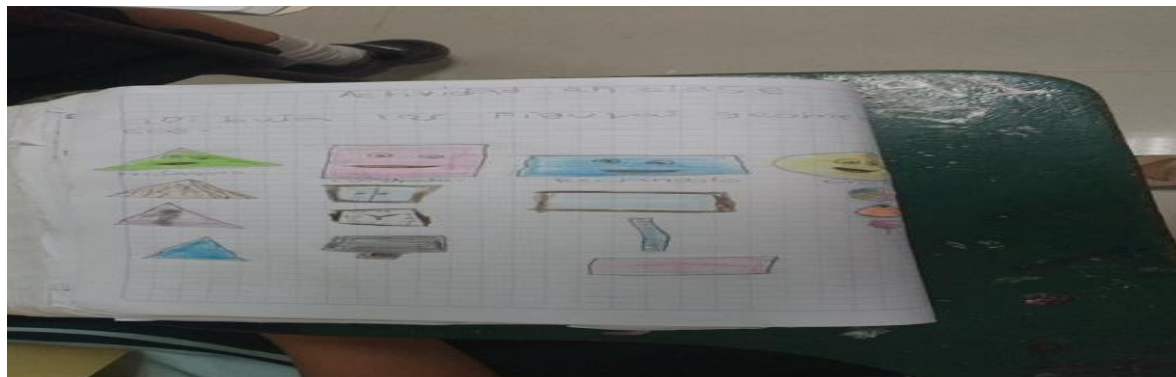
DIARIO DE CAMPO No. <u>5</u>				
ACT:1	FECHA: Nov 15 de 2016	N° DE HORAS: 2	GRADO: 9°	GRUPO:1
LUGAR: I.E San Vicente de Paul		DOCENTE: Eduin Peláez Coterá		
HILO CONDUCTOR: ¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta que involucren los cuerpos geométricos?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Averiguar cómo se calcula el área lateral, el área total y el volumen en un cono.				
METAS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, el área total y el volumen de construcciones reales que existen en el mundo que involucran cuerpos geométricos.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, área total y el volumen de construcciones reales que involucran al cono.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)		REFLEXIÓN (comentarios)		
Esta clase se empezó haciendo la realimentación de la actividad con respecto a las fotografías referentes a cuerpos redondos. Se mostraron dichas fotografías en el video beam y se identificaron los elementos del cilindro, del cono y de la esfera. Posteriormente, se hace referencia al tópico generativo de hoy, averiguar cómo se calcula el área y volumen del cono. Se dan las orientaciones de las fórmulas adecuadas y con cilindros y conos ya elaborados se escogen dos figuras: un cilindro y un cono que tienen igual radio y altura y se procede, por medio de los estudiantes a comprobar que el volumen del cilindro es tres veces el volumen del cono. Luego, activamente desarrollan un taller correspondiente tanto a situaciones problemas del cilindro como del cono. Se responden algunos interrogantes como los siguientes: ¿se puede trabajar con el valor de π o se deja indicado? ¿para el proyecto final de síntesis, las medidas tienen que ser reales? ¿se puede hallar el radio del cono cuando no se conoce y dan la longitud de la circunferencia de la misma manera que hicimos con el cilindro? ¿si dan el volumen del cono se puede calcular la altura?		Los estudiantes reflexionaron sobre la clase y esto respondieron algunos de ellos: 1. Ahora comprendo qué voy hacer con la maqueta. 2. Es más fácil hallar el volumen del cilindro que el del cono. 3. Pues es lo mismo calcular el volumen del cilindro y el del cono, en este último lo divide entre tres y ya. 4. Mis cilindros no eran cilindros, en la punta se desfiguraban. 5. Si trabajamos con el π como una constante, se puede realizar la operación sin calculadora.		
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS: Los estudiantes trabajaron la actividad en sus correspondientes grupos.				

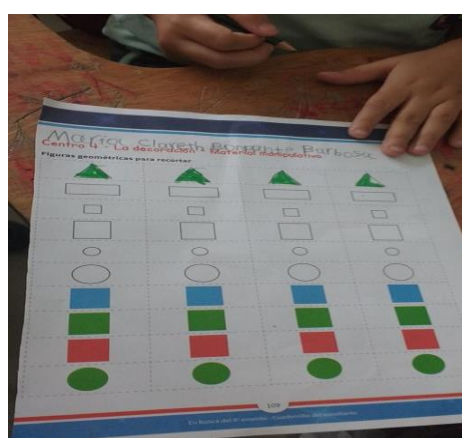
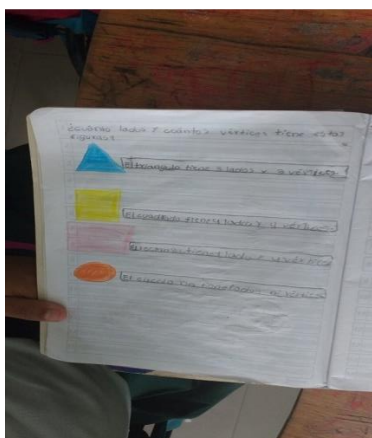
DIARIO DE CAMPO No. <u>6</u>				
ACT:1	FECHA: Nov 16 de 2016	N° DE HORAS: 1	GRADO: 9°	GRUPO:1
LUGAR: I.E San Vicente de Paul		DOCENTE: Eduin Peláez Coterá		
HILO CONDUCTOR: ¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta que involucren los cuerpos geométricos?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Averiguar cómo se calcula el área y el volumen en una esfera.				
METAS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, el área total y el volumen de construcciones reales que existen en el mundo que involucran cuerpos geométricos.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área y el volumen de construcciones reales que involucran a la esfera.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)		REFLEXIÓN (comentarios)		
En esta clase, los estudiantes trajeron diferentes fotografías que involucran a la esfera con el propósito de observar su forma y sus elementos. Se proyectan en el video beam con el propósito de que los estudiantes identifiquen su radio y su diámetro. Hecho la anterior, se procedió a mostrarles la fórmula para calcular su área y su volumen. Posteriormente se pasan al tablero para que resuelvan situaciones problemas que involucran a este tópico. Después de resolver algunos problemas, se pasó al frente a algún estudiante de cada grupo para que socializara cómo van a exponer el Proyecto final de síntesis en la próxima clase. Se procedió de la siguiente manera: Como faltan tres horas para terminar la secuencia, en cada hora socializarán tres grupos trayendo sus respectivas maquetas y presentaciones en power point. Después de cada presentación, se llegó a la conclusión entre todos, de realizar la autoevaluación y la coevaluación. Por último, se mostraron las imágenes que se han tomado a lo largo de la secuencia didáctica y se recogieron algunas opiniones al respecto.		Los estudiantes reflexionaron sobre la clase y esto respondieron algunos de ellos: 1. Mañana realizaremos la exposición repasando historia de las construcciones en algunas ciudades que tiene que ver con los cuerpos geométricos y cuerpos redondos. 2. El Viernes mostraremos nuestros album y socializaremos nuestro Proyecto. 3. Ha sido muy tensionante la realización del Proyecto pero vale la pena porque comprendemos mejor. 4. Me gusta lo del Proyecto porque se trabaja en equipo y cada uno de nosotros hace sus aportes.		
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS: Los estudiantes se desarrollaron y explicaron lo que llevan hecho en el Proyecto final de síntesis.				

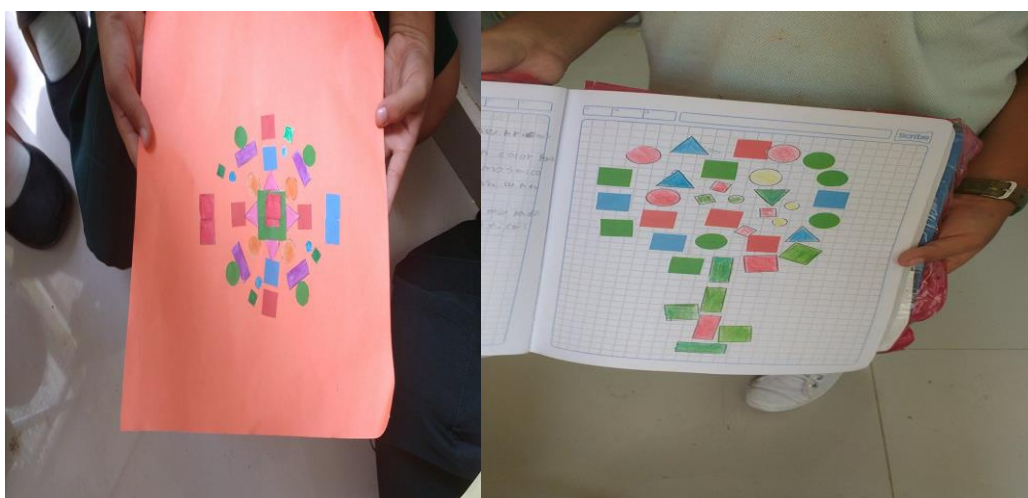
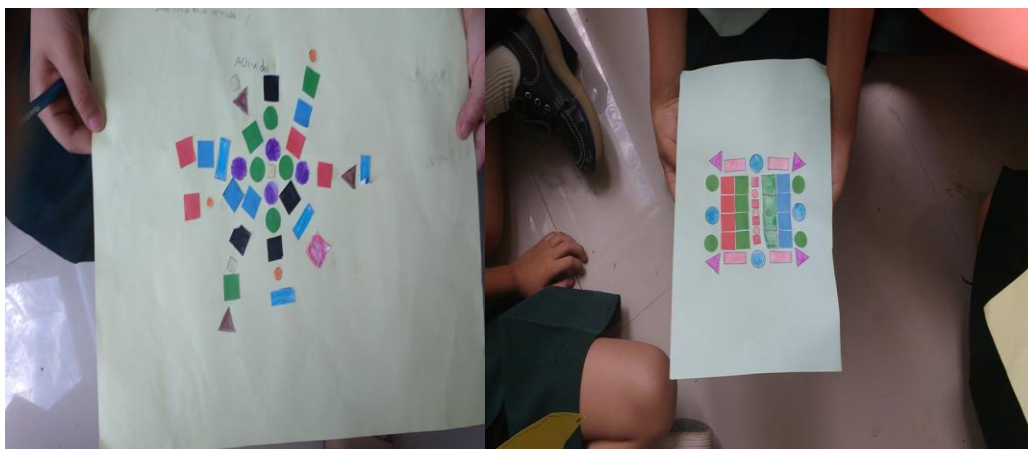
ACT:1	FECHA: Nov 17 de 2016	N° DE HORAS: 2	GRADO: 9°	GRUPO: 1
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Eduin Peláez Coterá	
HILO CONDUCTOR: ¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta que involucren los cuerpos geométricos?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Averiguar cómo se calcula el área lateral, el área total y el volumen en cuerpos geométricos.				
METAS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, el área total y el volumen de construcciones reales que existen en el mundo que involucran cuerpos geométricos.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, área total y el volumen de construcciones reales que involucran a los cuerpos geométricos.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
En esta clase, los estudiantes en grupo socializaron su Proyecto final de síntesis. Cada grupo dio a conocer cómo comprendieron la forma de calcular el área y volumen de algunos cuerpos geométricos y cuerpos redondos. Par ello, a cada grupo se les dio un tiempo de 20 minutos para que hicieran su exposición con respecto a las maquetas que simbolizaban algunas construcciones o monumentos del mundo en forma de cuerpos geométricos y redondos. Después de cada exposición, se hizo la realimentación en donde hubo dificultades con la comprensión de los tópicos generativos y luego, algunos estudiantes evaluaban su presentación por medio de rúbricas. Debido a la falta de tiempo, expusieron 5 grupos, quedando para la próxima clase 4. Cabe destacar que los estudiantes fueron muy ingeniosos y creativos al realizar las maquetas. Por último, después de haber hecho las exposiciones, los estudiantes se tomaron fotos con sus respectivas maquetas y aplaudieron la forma de cómo se hizo la actividad.			Los estudiantes reflexionaron sobre la clase y esto respondieron algunos de ellos: 1. Chévere la clase porque el profe valoró el esfuerzo y la dedicación de la comprensión de los tópicos de los estudiantes al exponer. 2. Un estudiante preguntó si las torres gemelas tiene el mismo volumen y me gusto saber que dichas torres gemelas no tienen la misma altura. 3. No sabía que existían casas en forma de cubos. 4. Me impresionó ver la cathedral de Brasil en forma de cono	
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS: Algunos grupos tuvieron dificultades con las fórmulas pero se hizo la realimentación al respecto para que puedan seguir exponiendo mañana.				

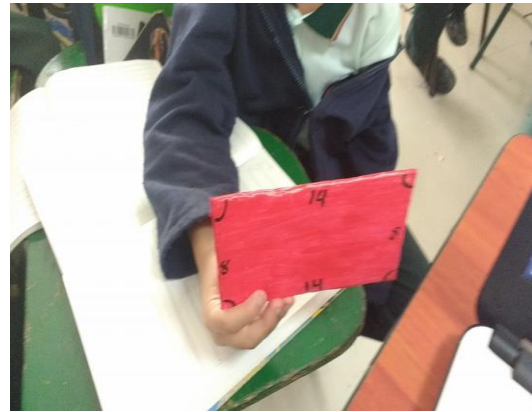
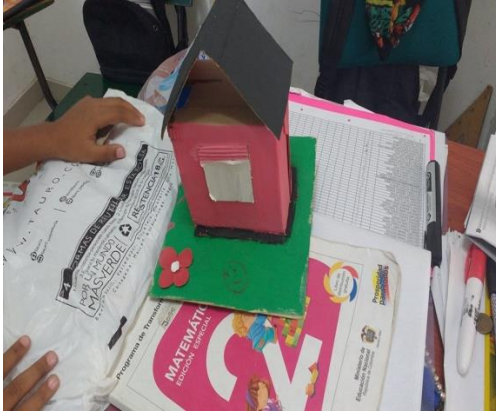
ACT:1	FECHA: Nov 18 de 2016	N° DE HORAS: 1	GRADO: 9°	GRUPO:1
LUGAR: I.E San Vicente de Paul			DOCENTE: Eduin Peláez Coterá	
HILO CONDUCTOR: ¿Cómo calcular el área lateral, el área total y el volumen a construcciones reales del mundo hechas a escala en una maqueta que involucren los cuerpos geométricos?				
TÓPICOS GENERATIVOS: Averiguar cómo se calcula el área lateral, el área total y el volumen en cuerpos geométricos y cuerpos redondos.				
METAS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, el área total y el volumen de construcciones reales que existen en el mundo que involucran cuerpos geométricos.				
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN: El estudiante comprenderá cómo calcular el perímetro, el área lateral, área total y el volumen de construcciones reales que involucran a los cuerpos geométricos.				
DESCRIPCIÓN (registro de observaciones)			REFLEXIÓN (comentarios)	
Debido a otros compromisos por cumplir de parte de los estudiantes, las exposiciones que quedaron pendientes para hoy se aplazaron para la próxima clase. Solamente se revisó el album geométrico y se le hizo una realimentación. Además se le dijo a este grupo que no imprimieran las hojas, sino que lo hicieran digitalmente con la aplicación CALAMEO, pero que buscaran más imágenes de cuerpos geométricos y cuerpos redondos. Posteriormente los estudiantes hicieron una crítica constructiva de la secuencia didáctica implementada en estas dos semanas.			Los estudiantes reflexionaron sobre la secuencia didáctica y esto respondieron algunos de ellos: 1. Comprendimos el concepto de los distintos cuerpos geométricos. 2. Comprendimos a través de situaciones problemas reales los tópicos. 3. Fue divertido armar monumentos en maquetas. 4. Hubo muy poco tiempo para la realización de las maquetas. 5. Al momento de consultar las medidas de los monumentos tuvimos algunas complicaciones. 6.	
OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS: Aunque hubo algunos contratiempos, los estudiantes quedaron muy satisfechos con la secuencia didáctica implementada.				

Anexo J – Evidencia fotográfica









Anexo K – Formato evaluación tras un ciclo de implementación

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo :
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>

Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción)

¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación?

Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento)

¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?

<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>
1		
2		
3		
4		
5		

¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones?

Explica por qué sucedieron.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Técnicas usadas para recolectar información:	
a) Situación problema	
b) Acciones emprendidas	

Problemas Encontrados	Formas de Solucionarlos
1	
2	
3	
4	
5	

Problemas éticos planteados al negociar	Formas de procurar su solución
1	
2	
3	
4	
5	

Problemas surgidos al negociar con terceros	Cooperación buscada en el transcurso de la IA
1	
2	
3	
4	
5	

Identificación de las acciones que en adelante serán posibles

Figura 12. Adaptación propia con base en Elliott (2005) y Kemmis y Mc. Taggart (1988)

Anexo L – Evaluaciones de los ciclos de implementación

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo
		1
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>
Represento y modelo luego aprendo. Una intervención en la didáctica del área de matemáticas para potenciar los pensamientos geométrico y métrico.	Andrés Elías Cardozo Alvarez	I. E. San Vicente de Paúl – (sede principal) – Grado sexto
Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción)		
Los estudiantes de la institución presentan bajo rendimiento académico en el área de matemáticas ¿Cómo podríamos desde el trabajo en el aula mejorar el rendimiento académico de los mismos?		
¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación?		
Los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación. ¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica?		
Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento)		
Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: <i>¿De qué manera el empleo de Secuencias Didácticas como estrategia propia de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas facilitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes para comprender, representar, modelar y resolver problemas del componente geométrico-métrico?</i>		
¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?		
<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>

<i>1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.</i>	4. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 5. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 6. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	La carencia casi total de material didáctico en la institución, para solventar el problema con materiales desechables y otros proporcionados por los estudiantes, con la orientación del docente se construyeron gran parte de los materiales didácticos requeridos para el desarrollo de las clases
<i>2. Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.</i>	4. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 5. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 6. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	La mala calidad e insuficiencia de equipos tecnológicos como redes de internet fueron unas grandes limitantes, se pudieron superar en parte utilizando memorias USV con los temas y programas descargados y equipos particulares. Otra dificultad fue el poco manejo de las herramientas y programas tecnológicos didácticos, para ello, con mucha práctica y el desarrollo de algunos cursos se mejoró notablemente
<i>3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.</i>	1. socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	El tiempo fue la primordial dificultad lo cual para mejorar estas actividades fue necesario hacer una mejor distribución del tiempo

4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	No tener el suficiente conocimiento y manejo de esta didáctica se presentaron confusiones y errores de aplicación, el compromiso y tarea para mejorar fue hacer mayores consultas que permitan ampliar los conocimientos sobre la E.P C. y la elaboración y aplicación de secuencias didácticas
5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	
6. Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	Tener poco manejo de juegos interactivos que motiven mejor las clases, para superar esto reformar las planeaciones que involucren estrategias dinámicas e interactivas
¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones? <i>Explica por qué sucedieron.</i>		
1 la utilización de herramientas tecnológicas en el desarrollo de las actividades fueron estímulos muy positivos para una mejor motivación de los estudiantes		
2 la implementación de secuencias didácticas en el desarrollo de las clases produjeron un nuevo dinamismo y mejores resultados en los aprendizajes		
3 la enseñanza para la comprensión aplicada a los estudiantes arrojaron mejores resultados de aprendizajes		
4 la aplicación de rúbricas orientaron mejor a los estudiantes para orientar los procesos de aprendizaje		
5		
Técnicas usadas para recolectar información:		

c) Situación problema	Para recolectar información que nos conllevaron a desarrollar las situaciones problemas utilizando las técnicas de la entrevistas a los docentes de matemáticas
d) Acciones emprendidas	Para el estudio y posterior análisis de las estrategias seleccionadas por el grupo investigador se emplearon: 1. Diario de campo, para el registro y reflexión de las experiencia de aula del docente 2. Registros audiovisuales que incluyen fotografías, grabaciones de audios y de videos de la implementación de la experiencia en el aula 3. Entrevistas no estructuradas, narraciones fruto de las experiencias vividas por los estudiantes durante la implementación
Problemas Encontrados	Formas de Solucionarlos
1 la implementación de la secuencia didáctica al finalizar el periodo académico trae como consecuencia la poca flexibilidad de los tiempos planeados	Iniciar la implementación al comienzo de cada periodo académico de manera que se puedan sortear imprevistos en los tiempos
2 la no inclusión de los estudiantes en la elaboración de las rubricas	Involucrar la participación de los estudiantes en la elaboración de las rubricas
3	
4	
5	
Problemas éticos planteados al negociar	Formas de procurar su solución
1 la no entrega por parte de los estudiantes y de algunos docente del consentimiento informado	En el segundo ciclo entregar a todos los estudiantes el consentimiento informado
2	
3	
4	
5	
Problemas surgidos al negociar con terceros	Cooperación buscada en el transcurso de la IA
1 no se garantizo la permanencia y continuidad de los docentes en sus respectivos grados para la implementación del segundo ciclo	Compartir e intercambiar las experiencias y secuencias didácticas para la implementación en el segundo ciclo
2	
3	
4	
5	

Identificación de las acciones que en adelante serán posibles
1. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 2. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas. 3. Involucrar a los estudiantes en la elaboración de las rubricar como instrumento evaluativo 4. Garantizar a todos los estudiantes diligenciar el consentimiento informado 5. Compartir e intercambiar las secuencias didácticas para seguir implementación en el segundo ciclo 6. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC).

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo
		1
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>
Represento y modelo luego aprendo. Una intervención en la didáctica del área de matemáticas para potenciar los pensamientos geométrico y métrico.	Eduin Segundo Peláez Coterá	I. E. San Vicente de Paúl – (sede principal) – Grado Noveno
Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción) Los estudiantes de la institución presentan bajo rendimiento académico en el área de matemáticas ¿Cómo podríamos desde el trabajo en el aula mejorar el rendimiento académico de los mismos? ¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación? Los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación. ¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica? Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento)		

Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico– métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: <i>¿De qué manera el empleo de Secuencias Didácticas como estrategia propia de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas facilitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes para comprender, representar, modelar y resolver problemas del componente geométrico– métrico?</i>		
¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?		
<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>
<i>1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.</i>	1. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 2. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 3. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	Hay escasos de material didáctico en el área de matemáticas. Por tal motivo, con la ayuda de los estudiantes se elabora dicho material para desarrollar las clases de geometría y así evitar el uso exclusivo del tablero. Se construyen cuerpos geométricos y esféricos.

2. Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.	1. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 2. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 3. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	Debido a la falta de implementación de los recursos tecnológicos, se utilizarán aplicaciones en línea y herramientas tecnológicas que faciliten la apropiación y comprensión del componente geométrico.
3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.	1. socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	Se reforzará periódicamente el componente geométrico a través de la realimentación de las actividades y evaluaciones realizadas en la secuencia didáctica con el propósito de aclarar dudas y superar las dificultades en todo el proceso evaluativo.

4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	El empleo de las secuencias didácticas a través de EpC mejoró notoriamente el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes.
5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	A través de fotos, videos y diarios de campo, se evidencia la implementación de las secuencias didácticas en el primer ciclo de ejecución.
6. Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	Se despierta el interés y la motivación de los estudiantes empelando juegos interactivos a través del aprendizaje colaborativo que facilitan la comprensión de los conocimientos referentes al componente geométrico.

¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones? <i>Explica por qué sucedieron.</i>	
1 La falta de tiempo para implementar satisfactoriamente las secuencias didácticas produjo un aspecto negativo en los estudiantes.	
2. El cambio de actitud de los estudiantes al ver algo diferente, es decir; la implementación de las secuencias didácticas, se evidenció durante la aplicación.	
3. El trabajo en equipo, dentro y fuera del aula de clase, a través de la implementación de las secuencias didácticas, facilitó la comprensión del componente geométrico.	
4. El aprendizaje colaborativo se evidenció al fomentar la investigación a través de la implementación de los recursos tecnológicos.	
5.	
Técnicas usadas para recolectar información:	
a) Situación problema	Para recolectar la información que nos conllevó a descubrir la situación problema usamos la técnica de la entrevista a los docentes del área de matemáticas. Haciendo uso del estudio de caso, llevamos a los docentes a una profunda reflexión introspectiva sobre su quehacer y práctica pedagógica.

b) Acciones emprendidas	Para el estudio y posterior análisis de la estrategia seleccionada por el grupo de investigación se emplearon: -Diarios de campo, para registro y reflexión de la experiencia del aula del docente. -Registros audiovisuales, que incluye fotografías, grabaciones de audio y de video de la implementación de la experiencia en el aula. - entrevistas no estructuradas, narraciones frutos de las experiencias vividas por los estudiantes durante la implementación de las secuencias didácticas.	
Problemas Encontrados		Formas de Solucionarlos
1 la implementación de la secuencia didáctica al finalizar un período académico, trae como consecuencia la poca flexibilidad de los tiempos planeados.		Iniciar la implementación de la secuencia didáctica al inicio de cada periodo académico de manera que se pueda sortear imprevisto en el tiempo estipulado.
2 En la realización de la rúbrica, no se tuvo en cuenta la participación de los estudiantes.		Involucrar a los estudiantes en la elaboración de las rúbricas como instrumento evaluativo.
3		
4		
5		
Problemas éticos planteados al negociar		Formas de procurar su solución

1 la no entrega oportuna de los consentimientos informados por parte de los estudiantes y de algunos docentes.	Garantizar la entrega a todos los estudiantes de los consentimientos informados y su diligenciamiento.
2	
3	
4	
5	
Problemas surgidos al negociar con terceros	Cooperación buscada en el transcurso de la IA
1 no se garantizó la permanencia y continuidad de los docentes en sus respectivos grados para continuar con de la implementación del segundo ciclo.	Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para seguir implementándolas en el segundo ciclo.
2	
3	
4	
5	
Identificación de las acciones que en adelante serán posibles	

1	Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases.
2	Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.
3	Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros.
4	Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC).
5	Implementar las secuencias didácticas al comienzo de cada período.
6	Involucrar a los estudiantes en la realización de las rúbricas como instrumento evaluativo.
7	Garantizar la entrega a todos los estudiantes de los consentimientos informados.
8	Compartir e intercambiar las secuencias didácticas para seguir implementado en el segundo ciclo.

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo
		1
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>
Represento y modelo luego aprendo. Una intervención en la didáctica del área de matemáticas para potenciar los pensamientos geométrico y métrico.	Geovanny Esteban Rambauth	I. E. San Vicente de Paúl – (sede principal) – Grado Undécimo
Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción) Los estudiantes de la institución presentan bajo rendimiento académico en el área de matemáticas ¿Cómo podríamos desde el trabajo en el aula mejorar el rendimiento académico de los mismos?		
¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación? Los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación. ¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica?		
Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento) Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: <i>¿De qué manera el empleo de Secuencias Didácticas como estrategia propia de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas facilitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes para comprender, representar, modelar y resolver problemas del componente geométrico-métrico?</i>		
¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?		
<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>

<i>1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.</i>	4. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 5. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 6. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	Se usó material didáctico contextualizado en el 50% de las clases debido a que hubo una clase de tipo informativo y detección de expectativas y preconceptos. También se espera a partir de las mismas obtener elementos para configurar el banco de material didáctico institucional.
<i>2. Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.</i>	4. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 5. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 6. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	Solo se logró vincular recurso digital y audiovisual en el 50% de las clases desarrolladas, debido a que uno de ellas fue de carácter técnico; por otra parte, las capacitaciones han sido programadas para ser realizadas tras el primer ciclo de implementación debido a la falta de horario disponible.
<i>3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.</i>	1. socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	Se realizó realimentación a la vez que se exploraban los preconceptos y presaberes, resultó que existían más vacíos y lagunas de lo esperado por lo que fue necesario redefinir desde los conceptos básicos de la geometría.
<i>4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.</i>	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	Las estrategias de EpC diseñadas no pudieron ser evaluadas en su totalidad, salvo las usadas en la exploración de conceptos que permitieron profundizar los mismos.

5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	Las metas de comprensión planteadas en la secuencia elaborada no tuvieron oportunidad de ser evaluadas se espera medir el impacto de esta etapa en el próximo ciclo de implementación.
6. Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	Al plantearle a los estudiantes aplicaciones novedosas de los conceptos y alcances de la extrapolación se mostraron motivados, esta característica se usó para mejorar la disposición para su aprendizaje.
¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones? <i>Explica por qué sucedieron.</i>		
1. Se esperaba que los estudiantes encontraran nuevas formas de interactuar con la geometría plana sin el uso del tablero y convertirla en algo manipulable facilitando así la comprensión de conceptos, además no esperaba que ellos decidieran explorar conceptos e interpretaciones propias a los ya aprendidos en clases.		
2. Se esperaba que los estudiantes mostraran cierta renuencia o dificultad hacia el uso de recursos tecnológicos para la utilización de pensamiento geométrico-métrico, pero contrario a lo esperado se mostraron interesados y motivados para su uso.		
3. Los estudiantes se sintieron muy motivados e interesados cuando fueron presentados los alcances y los proyectos finales de síntesis y los alcances de este estudio.		
4		
5		
6.		
Técnicas usadas para recolectar información:		
c) Situación problema	Para recolectar la información que nos conllevó a descubrir la situación problema, usamos la técnica de la entrevista a los docentes del área de matemáticas. Haciendo uso del estudio de casos, llevamos a los docentes a una profunda reflexión introspectiva sobre su quehacer y práctica pedagógica.	

d) <i>Acciones emprendidas</i>	Para el estudio y posterior análisis de la estrategia seleccionada por el grupo de investigación, se emplearon: - <i>Diario de campo</i> , para el registro y reflexión de la experiencia de aula del docente. - <i>Registro audiovisual</i> , que incluye fotografías, grabaciones y de video de la implementación de la experiencia en el aula. - <i>Entrevistas no estructuradas</i> , narraciones fruto de la es experiencias vividas por los estudiantes durante la implementación de las secuencias didácticas.	
Problemas Encontrados	Formas de Solucionarlos	
1. La implementación de la secuencia didáctica al finalizar un periodo académico, trae como consecuencia la poca flexibilidad de los tiempos planeados.	Iniciar la implementación de una secuencia didáctica al comienzo de cada periodo académico, de manera que se puedan sortear imprevistos que involucran extensión en el tiempo estipulado.	
2. La no inclusión de la participación de los estudiantes en la elaboración de las rúbricas como instrumento evaluativo.	Involucrar la participación de los estudiantes en la elaboración de las rúbricas como instrumento evaluativo.	
3		
4		
5		
Problemas éticos planteados al negociar	Formas de procurar su solución	
1. La entrega no oportuna de consentimientos informados por parte de los estudiantes y de algunos docentes.	Garantizar la entrega a todos los estudiantes de su consentimientos informados y su diligenciamiento.	
2.		
3		
4		
5		
Problemas surgidos al negociar con terceros	Cooperación buscada en el transcurso de la IA	
1. No se garantizó la permanencia y continuidad de los docentes en su respectivos grados para continuar con la implementación del segundo ciclo.	Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para ser usadas tras la primera implementación.	
2		
3		
4		
5		
Identificación de las acciones que en adelante serán posibles		

1. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases.
2. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.
3. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros.
4. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC).
5. Iniciar la implementación de una secuencia didáctica al comienzo de cada periodo académico, de manera que se puedan sortear imprevistos que involucren extensión en el tiempo estipulado.
6. Involucrar la participación de los estudiantes en la elaboración de las rúbricas como instrumento evaluativo.
7. Garantizar la entrega a todos los estudiantes de los consentimientos informados y su diligenciamiento.
8. Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para ser usadas tras la primera implementación.

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo
		1
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>
Represento y modelo luego aprendo. Una intervención en la didáctica del área de matemáticas para potenciar los pensamientos geométrico y métrico.	Leonardo Grillo Martínez	I. E. San Vicente de Paúl – (sede principal) – Grado Séptimo
Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción) Los estudiantes de la institución presentan bajo rendimiento académico en el área de matemáticas ¿Cómo podríamos desde el trabajo en el aula mejorar el rendimiento académico de los mismos?		
¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación? Los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación. ¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica?		
Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento) Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: <i>¿De qué manera el empleo de Secuencias Didácticas como estrategia propia de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas facilitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes para comprender, representar, modelar y resolver problemas del componente geométrico-métrico?</i>		
¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?		
<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>

<i>1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.</i>	7. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 8. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 9. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	1. En el primer ciclo de las actividades, las dos primeras clases se desarrollaron ambientando al estudiante sobre la manera de trabajar a través de esta estrategia didáctica, además se proyectaron videos para afianzar algunas actividades propuestas. Las demás clases se utilizaron para la implementación de la secuencia didáctica y su desarrollo. 2. La Falta de material adecuado para el desarrollo de las actividades propuestas generó dificultades para para un mejor logro de los conocimientos propuestos, para ello Con la ayuda de los estudiantes se pudieron diseñar materiales que ayudaron al desarrollo de las actividades para el logro de las metas de comprensión. 3. No existe un banco de materiales se recomienda crearlo para mayor eficiencia en el
--	---	--

		desarrollo de las actividades.
2. <i>Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.</i>	7. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 8. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 9. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	1. Para el desarrollo de la secuencia se usaron medios tecnológicos como video vin, para proyectar los videos y también se usaron los celulares y tables para que los estudiantes grabaran sus experiencias dentro y fuera del aula de clase. A pesar de esto se presentaron en algunos casos de dificultades con estudiantes que no tenían la facilidad de tener estos medios para el logro de sus actividades y la falta de internet en la institución. Estos alumnos se hicieron con otros estudiantes para resolver dicha dificultad. Las capacitaciones a docentes está pendiente por realizar

3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.	1. socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	1. A través de la conformación de grupos de trabajos aleatoriamente se socializaron todas las experiencias desarrolladas dentro y fuera del aula con el propósito de generar un medio de interacción entre ellos sobre los conocimientos adquiridos en cada experiencia. Se encontraron una serie de dificultades ya que el nivel de conocimiento en el aula era heterogéneo y algunos alumnos se sentían con timidez al expresar en público lo aprendido en el desarrollo de las clases; pero con la conformación de estos grupos conllevó a que los estudiantes con deficiencias se colocaran a tono con los demás y se ayudaran mutuamente dando como resultado final excelentes en la adquisición del conocimiento.
--	--	--

4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	1. Se desarrollaron secuencias didácticas como estrategias para que los estudiantes pudieran adquirir a través de ella conocimientos en forma diferente a la tradicional como se venía trabajando. Al comienzo se presentaron series de dificultades ya que para los estudiantes y para el maestro era una estrategia nueva en su implementación. A pesar que en reunión de área de matemáticas se hizo alusión al marco referencial de la E.P.C se dificultó dicha socialización por el tiempo y acumulación de trabajos en todos los docentes de la institución.
---	--	---

5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	1. En el ciclo 1 de la secuencia, en las primeras clases se dio a conocer a los estudiantes una ruta de aprendizaje sobre todas las actividades que comprendía la secuencia a desarrollar para las metas establecidas. Al comienzo los estudiantes se sintieron incomodos con la nueva estrategia por ser algo nuevo en ellos, pero en su desarrollo fueron afianzándose en la estrategia. 2. Se le colocaron actividades fuera de la institución para que colocaran en práctica los conocimientos adquiridos con la secuencia desarrollada, para ello realizaron videos como experiencias significativas las cuales fueron socializadas en forma individual en el aula de clase.
6. Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	1. A los alumnos se le dieron a conocer videos sobre la temática propuesta, pero hubo la dificultad en muchas ocasiones por la falta de internet de la institución.
¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones? <i>Explica por qué sucedieron.</i>		
1, En la conformación de grupos los estudiantes destacados se en cargaron de capacitar a los compañeros con deficiencias.		
2, La falta de materiales didácticos generaron dificultades en la construcción de figuras geométricas.		
3, La deficiencia de la conectividad del internet en la institución, genera dificultad en la utilización de los medios audiovisuales.		

4, La escasez de medios audiovisuales ,generaron en algunos momentos la no aplicación de algunas actividades propuestas en la secuencia	
5, la motivación y el enteres de los estudiantes en el desarrollo de la secuencia, generaron en ellos fácil entendimientos en el tema desarrollado.	
Técnicas usadas para recolectar información:	
e) Situación problema	Para recolectar la información que nos conlleva a descubrir la situación problema utilizamos la técnica de la entrevista a los docentes de matemáticas. Haciendo uso del estudio de caso llevamos a os docentes a una profunda reflexión introspectivo y practica pedagógica.
f) Acciones emprendidas	Para el estudio y posterior análisis de la estrategia seleccionada por el grupo de investigación se emplearon: 1. Diario de campo, para el registro y reflexión de la experiencia de aula del docente. 2. Registros audiovisuales, que incluye fotografías, grabaciones de audio y de video de la implementación de la experiencia en el aula. 3. Entrevistas no estructuradas. Narraciones fruto de las experiencias vividas por los estudiantes durante la implementación de las secuencias didácticas.
Problemas Encontrados	Formas de Solucionarlos
1, la implementación de la secuencia didáctica al finalizar un periodo académico. Trae como consecuencia la poca flexibilidad de los tiempos planeados	1, iniciar la implementación de una secuencia didáctica al comienzo de cada periodo académico, de manera que se pueda sortear imprevistos extensión en el tiempo estipulado.
2, La no inclusión de la opinión de los estudiantes en la elaboración de rúbrica	2, involucrar a los estudiantes en la participación de la elaboración de la rúbrica como elemento evaluativo
3	
4	
5	
Problemas éticos planteados al negociar	Formas de procurar su solución
1, no entrega a tiempo del consentimiento informado del algunos docentes y estudiantes	1, garantizar la entrega y diligenciamiento del consentimiento informado en su totalidad de los estudiantes.
2	
3	
4	
5	

Problemas surgidos al negociar con terceros	Cooperación buscada en el transcurso de la IA
1, la falta de conectividad de internet	1, invitar a la dirección para que mejore
2, no se garantizó la permanencia y continuidad de los docentes en los grados para continuar con la implementación del segundo ciclo	2, Compartir e intercambiar las experiencias de las secuencias didácticas para seguir implementándolas en el siguiente ciclo
3	
4	
5	
Identificación de las acciones que en adelante serán posibles	
➤ Elaborar la rúbrica con la participación de los estudiantes al iniciar la secuencia didáctica. ➤ Diseñar un banco de materiales para utilizarlo en el desarrollo de la secuencia didáctica ➤ Socializar al inicio del periodo escolar con los docentes del área matemáticos el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). ➤ Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas ➤ Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. ➤ Implementar las secuencias didácticas al inicio del periodo académico ➤ Garantizar la entrega a todos los estudiantes de los consentimientos informados ➤ Compartir e intercambiar las secuencias implementadas para que sigan desarrollando en el ciclo siguiente.	

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo
		1
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>
Represento y modelo luego aprendo. Una intervención en la didáctica del área de matemáticas para potenciar los pensamientos geométrico y métrico.	Luz Adriana Pérez Pérez	I. E. San Vicente de Paúl – (sede principal) – Grado Undécimo
Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción) Los estudiantes de la institución presentan bajo rendimiento académico en el área de matemáticas ¿Cómo podríamos desde el trabajo en el aula mejorar el rendimiento académico de los mismos?		
¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación? Los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación. ¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica?		
Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento) Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: <i>¿De qué manera el empleo de Secuencias Didácticas como estrategia propia de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas facilitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes para comprender, representar, modelar y resolver problemas del componente geométrico-métrico?</i>		
¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?		
<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>

<i>1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.</i>	10. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 11. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 12. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	Durante el primer ciclo se utilizaron herramientas tecnológicas para abordar las clases, dejando un poco de lado el uso del tablero, los estudiantes realizaron el material didáctico para trabajar durante las clases. Por el poco tiempo para la implementación de este ciclo, no se inició con la creación del banco de material didáctico.
2. Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.	10. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 11. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 12. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	Durante el primer ciclo se trabajo con herramientas tecnológicas (computador, video beam, celulares). Las capacitaciones a docentes quedan pendientes para los próximos ciclos de implementación.
3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.	1. socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	Al iniciar el primer ciclo se socializa con los estudiantes las actividades a realizar y los criterios de evaluación. Durante la implementación se realiza de forma permanente la realimentación de los procesos realizados.

4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	En este ciclo se implementan por primera vez las secuencias didácticas durante las clases del pensamiento geométrico y métrico. Los estudiantes mostraron interés y participan de forma activa. Para los estudiantes no fue fácil iniciar con esta nueva forma de trabajo, por lo que se dificultó manejar los tiempos durante la clase.
5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	Se realizó un diseño para planear las secuencias didácticas, identificando cada una de las etapas de la esta.
6. Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	Se generó en el aula un ambiente de trabajo dinámico y participativo.
¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones? <i>Explica por qué sucedieron.</i>		
1 Se pretendía que los estudiantes comprendieran los conceptos abordados.		
2 Se pretendía que los estudiantes se motivaran para realizar el trabajo en el aula.		
3 No estaba previsto que el tiempo de implementación fuera insuficiente		
4		
5		
Técnicas usadas para recolectar información:		

g) Situación problema	Para recolectar la información que nos conllevo a descubrir la situación problema usamos la técnica de la entrevista a los docentes del área de matemáticas. Haciendo uso del estudio de casos, llevamos a los docentes una profunda reflexión introspectiva sobre su quehacer y practica pedagógica
h) Acciones emprendidas	Para el estudio y posterior análisis de la estrategia seleccionada por el grupo de investigación se emplearon: - Diarios de campo, para registro y reflexión de la experiencia de aula del docente - Registro audio visual, que incluye fotografías, grabaciones de audio y de video de la implementación de la experiencia en el aula - Entrevistas no estructuradas, narraciones fruto de las experiencias vividas por los estudiantes durante la implementación de las secuencias didácticas.
Problemas Encontrados	Formas de Solucionarlos
1. la implementación de la secuencia al finalizar un periodo académico, trae como consecuencia la poca flexibilidad de los tiempos planeados.	Iniciar la implementación de la secuencia didáctica al comienzo de cada periodo académico de manera que se puedan sortear imprevistos que involucran extensión en el tiempo estipulado.
2. La participación de los estudiantes en la elaboración de la rúbrica como instrumentos de evaluación.	Involucrar a los estudiantes en la elaboración de las rubricas como instrumento de evaluación.
3	
4	
5	
Problemas éticos planteados al negociar	Formas de procurar su solución
1 La entrega no oportuna de los consentimientos informados por parte de los estudiantes	Garantizar la entrega de todos los estudiantes de los consentimientos informados debidamente diligenciados
2	
3	
4	
5	
Problemas surgidos al negociar con terceros	Cooperación buscada en el transcurso de la IA
1 No se garantizó la permanencia y continuidad de los docentes en sus respectivos grados con la implementación del segundo ciclo.	Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para el siguiente ciclo de implementación.

2	
3	
4	
5	
Identificación de las acciones que en adelante serán posibles	
- Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. - Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas. - Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros - Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). - implementación de las secuencias didácticas al iniciar el periodo académico - Involucrar la participación de los estudiantes en la elaboración de la rúbrica como instrumento evaluativo - Garantizar la entrega a los estudiantes de los consentimientos informados. - Compartir e intercambiar experiencias y secuencias didácticas para seguir implementando el siguiente ciclo.	

INFORME DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN TRAS UN CICLO DE IMPLEMENTACIÓN		
CARACTERIZACIÓN		Ciclo
		1
<i>Título</i>	<i>Investigador(es)</i>	<i>Lugar – Periodo (implementación)</i>
Represento y modelo luego aprendo. Una intervención en la didáctica del área de matemáticas para potenciar los pensamientos geométrico y métrico.	Yagid Liliana Cuello	I. E. San Vicente de Paúl – (sede principal) – Grado Undécimo
Idea General o Inicial (Un enunciado que relaciona una idea con la acción) Los estudiantes de la institución presentan bajo rendimiento académico en el área de matemáticas ¿Cómo podríamos desde el trabajo en el aula mejorar el rendimiento académico de los mismos?		
¿Cómo ha evolucionado nuestra “idea general” tras este ciclo de implementación? Los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl presentan bajo desempeño en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación. ¿Cómo podríamos mejorar el desempeño de los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas en situaciones del componente geométrico-métrico, representación y modelación; desde nuestra práctica pedagógica?		
Nueva idea General (En caso de necesitar ajustes o nuevo planteamiento) Con base en las consideraciones sobre el desempeño de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente de Paúl, en relación al componente geométrico-métrico y los referentes sobre las ventajas del uso de la EpC en la didáctica de las matemáticas, formulamos el siguiente interrogante: <i>¿De qué manera el empleo de Secuencias Didácticas como estrategia propia de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) en matemáticas facilitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes para comprender, representar, modelar y resolver problemas del componente geométrico-métrico?</i>		
¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del problema tras éste ciclo de implementación?		
<i>Etapas o acciones del proceso</i>	<i>Acciones propuestas</i>	<i>Problemas de implementación y sus soluciones</i>

<i>1. Dejaré de utilizar exclusivamente el tablero en la explicación de conceptos y emplearé material didáctico adecuado según el contexto.</i>	13. Implementar por parte de los docentes el uso de material didáctico pertinente durante el desarrollo de las clases. 14. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases. 15. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.	En el primer ciclo, se emplearon materiales didácticos realizados por los estudiantes con orientación del maestro en algunas actividades, recurriendo muy poco al tablero para la ejemplificación y demostración de los mismos. Las dificultades se presentaron en que algunos estudiantes no llevaron sus materiales de trabajos, para lo cual se ubicaron en grupos y se trabajó de manera conjunta. El banco de material didáctico se empezará a crear para el segundo ciclo del 2017.
2. Usaré recursos tecnológicos y didácticos con los estudiantes en el desarrollo de las clases para facilitar la apropiación y comprensión de los conceptos ligados al componente geométrico - métrico.	13. Vincular el uso de recursos digitales y audiovisuales en el desarrollo de tópicos concernientes al pensamiento geométrico métrico. 14. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros. 15. Implementar herramientas y recursos, tecnológicos para el desarrollo de las clases.	Para la implementación de la secuencia didáctica se emplearon proyección de videos, creación de grupos por wasap para compartir juegos interactivos con el fin de aproximarnos más a los desempeños de comprensión propuestos para la secuencia, las dificultades se evidenciaron en que no todos los padres de familias manejaban la aplicación y no disponía de internet, lo cual llevó a la proyección de los mismo dentro del aula. La capacitación de docentes en el área de las nuevas tecnologías está aún por realizar.

3. Usaré la realimentación para reforzar el componente geométrico - métrico aclarando los conceptos evaluados.	1. socialización de las actividades y evaluaciones realizadas con los estudiantes. 2. Reforzar los conceptos, con miras a solventar los vacíos y ambigüedades evidenciados como parte del proceso evaluativo.	Una vez realizada las actividades, se procedió a socializar entre todo el grupo lo comprendido de la secuencia realizada, se le dio paso a los estudiantes para que explicaran y dieran ejemplo prácticos de lo comprendido según los tópicos generativos. Las dificultades estuvieron que algunos estudiantes mostraban más dificultad para expresar su experiencia que otro, para lo cual se conformaban grupos y entre ellos mismo explicaba su experiencia primero, y después la compartían a nivel general.
4. Usaré estrategias de evaluación propias de la EpC, en la que participen los estudiantes en su elaboración, facilitando la comprensión de los desempeños esperados.	1. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). 2. Implementar secuencias didácticas en la planeación y desarrollo de las clases del pensamiento geométrico y métrico.	Se han implementado las secuencias didácticas en la planeación de las clases, las dificultades se han presentado en la elaboración de la ruta de la misma. A medida que se han ido implementando y mediante las lecturas y reuniones de grupo se han ido avanzando. La Socialización con los docentes del área de matemáticas en el marco de la (EpC) se realizará en la semana del desarrollo institucional 2017.

5. Usaré metas de comprensión orientadas a desarrollar la capacidad de los estudiantes de usar sus saberes en nuevos contextos.	1. Diseñar un esquema estructural para la planeación e implementación de las secuencias didácticas durante el primer ciclo de ejecución. 2. Realizar actividades de campo donde se evidencie la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos y la comprensión de los mismos.	Se realizó la estructura para la secuencia didáctica y los diarios de campos, las dificultades se presentaron al momento de socializarlo con los estudiantes, ya que se estaba relacionando con una nueva estrategia, para esto se le fue explicando en lo que consistía cada aspecto de la ruta metodológica.
6. Mejoraré el uso del aula de clases al generar en la misma, ambientes de aprendizaje para propiciar en los estudiantes la motivación y la disposición para su aprendizaje.	1. Diseñar e implementar juegos interactivos que permitan motivar a los estudiantes para alcanzar los logros propuesto.	Se creó grupos por wasap para compartir juegos interactivos con el fin de aproximarnos más a los desempeños de comprensión propuestos para la secuencia, las dificultades se evidenciaron en que no todos los padres de familias manejaban la aplicación y no disponía de internet, lo cual llevó a la proyección de los mismo dentro del aula.
¿Qué efectos pretendidos e imprevistos produjeron nuestras acciones? <i>Explica por qué sucedieron.</i>		
1. Se pretendía que los estudiantes tuviera mayor comprensión de las metas trazadas en la secuencia didáctica.		
2. Se pretendía que todos los estudiantes llevaran sus materiales para la elaboración de materiales didácticos.		
3. No se esperaba que el tiempo fuera insuficiente.		
Técnicas usadas para recolectar información:		
i) Situación problema	Para recolectar la información que nos co llevó a descubrir la situación problema, usamos la técnica de la entrevista a los docente del área de matemáticas. Haciendo uso del estudio de caso llevamos los docentes a una profunda reflexión introspectiva, sobre su quehacer y práctica pedagógica.	

j) Acciones emprendidas	Para el estudio y posterior análisis de la estrategia de nuestro grupo de investigación, se emplearon: - Diario de campo para el registro y reflexión de la experiencia de aula del docente. - Registro audiovisuales, que incluye fotografía, grabaciones de audio y de video de la implementación de la experiencia en el aula. - Entrevistas no estructuradas, narraciones, frutos de las experiencias vivida durante la implementación de la experiencia didáctica.
Problemas Encontrados	Formas de Solucionarlos
1. La implementación de la secuencia didáctica al finalizar el periodo académico, trae como consecuencia la poca flexibilidad en de los tiempos planeados.	Iniciar la implementación de una secuencia didáctica al inicio de un periodo académico, de manera que se pueda sortear extensión en el tiempo proyectado.
2 La poca inclusión de la participación de los estudiantes en la elaboración de la rúbrica.	Involucrar la participación de los estudiantes en la construcción de la rúbrica como instrumento.
3	
4	
5	
Problemas éticos planteados al negociar	Formas de procurar su solución
1 La entrega no oportuna de los consentimientos informados por parte de docentes y estudiante.	Garantizar la entrega a todos los estudiantes de los consentimientos informados y su diligenciamiento.
2	
3	
4	
5	
Problemas surgidos al negociar con terceros	Cooperación buscada en el transcurso de la IA
1 No se garantizó la permanencia y continuidad de los docentes en sus respectivos grados para la implementación del segundo ciclo.	Compartir e intercambiar la experiencias de la secuencias didácticas para seguir implementándola en el segundo ciclo
2	
3	
4	
5	
Identificación de las acciones que en adelante serán posibles	

1. Crear un banco de material didáctico para usar durante el desarrollo de las clases.
2. Capacitar a los docentes del área en el uso de nuevas tecnologías ligadas al pensamiento geométrico-métrico, tales como: Geogebra, Graph, entre otros.
3. Socializar con los docentes del área de matemáticas el marco referencial de la Enseñanza para la Comprensión (EpC).
4. Iniciar la implementación de una secuencia didáctica al inicio de un periodo académico, de manera que se pueda sortear extensión en el tiempo proyectado.
5. Elaborar material didáctico en clase para que los estudiantes lo usen durante el desarrollo de las mismas.
6. Involucrar la participación de los estudiantes en la construcción de la rúbrica como instrumento.
7. Garantizar la entrega a todos los estudiantes de los consentimientos informados y su diligenciamiento.
8. Compartir e intercambiar la experiencias de la secuencias didácticas para seguir implementándola en el segundo ciclo