

**COMUNIDAD DE PRÁCTICA INSTITUCIONAL PARA LA FORMACIÓN
MATEMÁTICA DE LOS DOCENTES DE PRIMARIA**



MILTON CÉSAR FLÓREZ CARDOSO

Tesis dirigida por
DRA. OLGA LUCÍA FERNÁNDEZ ARBELÁEZ

Tesis doctoral presentada como requisito para optar al título de
Doctor en Educación

Manizales, Caldas

2021

Página de Aprobación

Esta tesis fue defendida por **MILTON CESAR FLÓREZ CARDOSO**, ante el siguiente tribunal de tesis. Se presentó a la Facultad de Educación y aprobada en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Doctor en Educación en la Universidad Católica de Manizales.

Dra. MARTHA LILIANA MARÍN CANO

Presidente del tribunal

Dra. SANDRA EVELYN PARADA RICO

Secretario (a)

Dra. MARÍA DEL CARMEN OLVERA

Vocal

Declaración de Obra Original

Yo declaro lo siguiente: Esta tesis representa mi trabajo original, excepto cuando he reconocido las ideas, las palabras, o material de otros autores. Cuando las ideas de otro autor se han presentado en estas, he reconocido las ideas del autor citándolo en el estilo requerido. Cuando las palabras de otro autor se han presentado en esta tesis, he reconocido las palabras del autor mediante el uso correcto de las citas correspondientes en el estilo requerido.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Flórez' with a stylized flourish underneath.

MILTON CESAR FLÓREZ CARDOSO

Fecha: 17 de Noviembre de 2021

Dedicatoria

Dedico esta tesis especialmente a mis progenitores, quienes siempre han creído en mis capacidades.

A mi padre, que, con su humanismo y practicidad, me ha invitado a poner los pies sobre la tierra.

A mi madre, quien me ha apoyado moral y espiritualmente. Ella guía mis pasos y me procura bienestar. Ella es la representación humana del amor divino.

A mis hermanos, que siempre me alentaron a continuar y a no desfallecer ante las adversidades.

Agradecimientos

Agradezco inmensamente, a la Universidad Católica de Manizales por poner a mi servicio todos sus recursos para la consecución de esta tesis. A la Dra. Olga Lucía Fernández Arbeláez, quien, como mi directora de tesis, confió en mis capacidades y me alentó a seguir adelante cuando más lo requería. A mis compañeros de la segunda cohorte, con quienes compartí el desafío de sacar adelante esta investigación.

Es mi deseo agradecer a la Institución Educativa Promoción Social del Municipio de Palermo (Departamento del Huila), en cabeza de su rector, el Especialista Gentil Rojas Cortés, por ofrecerme la oportunidad de desarrollar una idea en pro del mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas y por apoyarme decididamente en la puesta en marcha de esta iniciativa.

Mis más sentidos agradecimientos a cada uno de los integrantes de la Comunidad de Práctica Institucional, los profesores de primaria; su activa participación consolidó las relaciones de confianza requeridas para solidificar el proceso de aprender unos de otros. Por ello, mi agradecimiento sincero a cada uno de ellos: Wilton Esteban Rojas Arango, Piedad Cristina Farfán, José Ramiro Gaviria, Edna Ruth Paredes Jiménez, Luz Dary Polania Ramírez, Ligia Murcia Collazos, Luz Ángela Fonseca Tovar, Eneida García, Biviana Andrea Suarez Minú, Ramón Alfonso Medina, Argenia Zamora, Elizabeth Cerquera Perdomo, Gladys Esther Rojas, Sofía Rojas Suarez, Olga María García, Yolanda Ruby Aristizábal, Hernando Ardila, Lucía Trujillo y Javier Núñez.

Tabla de contenido

Introducción	16
2. Planteamiento del problema y Antecedentes	25
2.1 Descripción de la realidad del problema.....	25
2.2 Antecedentes de la investigación	39
Finalmente, al analizar la cantidad.....	49
2.3 Síntesis Problemática.....	52
3. Justificación y Planteamiento de los Objetivos	55
3.1 Justificación	55
3.2Objetivos	59
3.2.1 Objetivo General.....	59
3.2.2 Objetivos Específicos.....	59
4. Marco Teórico y Conceptual	61
4.1 La Didáctica	61
4.2 Didáctica de las matemáticas	62
4.2.1 Teoría de las situaciones didácticas	64
4.2.2 Trasposición didáctica	66
4.2.3 Ingeniería Didáctica.....	67
4.2.4 Teoría de los Campos Conceptuales	68
4.2.5 Teoría de las Representaciones Semióticas	69
4.2.6 Enfoque Ontosemiótico (EOS)	70
4.2.7 Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC).....	72
4.2.7.1 Conocimiento Matemático para la Enseñanza.....	73

4.3	La Educación Matemática.....	74
4.3	La enseñanza y el aprendizaje.....	76
4.3.1	Aprendizaje Significativo	77
4.3.2	Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Cooperativo.....	78
4.3.3	Aprendizaje Autónomo.....	80
4.3.4	Aprendizaje Superficial y Aprendizaje en Profundidad	81
4.3.5	La Teoría Social del Aprendizaje	83
4.3.5.1	Conceptualización de la práctica.	85
4.3.5.2	Las Comunidades de Práctica.	87
4.3.5.3	Caracterización De Las Comunidades De Práctica.	88
4.3.5.3.1	Visión De La Práctica Como Comunidad.....	89
4.3.5.3.2	La práctica como significado.	91
4.3.5.3.3	Otras visiones de comunidades de práctica.	96
4.3.5.3.4	La Comunidad de Práctica Institucional.....	99
4.3.5.3.5	Las oportunidades de conformar comunidades de práctica.	101
4.3.5.3.6	Liderazgo en la Comunidad de Práctica Institucional.	101
4.3.6	Estilos de Aprendizaje	102
4.3.7	Estilos Cognitivos	105
4.3.8	Estilos de Enseñanza.....	107
4.3.9	Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.....	110
4.3.9.1	Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.....	110
4.3.9.2	Estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	111
4.3.9.3	La evaluación en matemáticas.	111

4.3.9.4 La formación integral a partir de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.....	112
4.4 Objetos Matemáticos Reflexionados en la CoPI	112
4.4.1 El perímetro y área de figuras planas.....	113
4.4.2 Uso y representación de las fracciones.	114
4.4.3 Situaciones Aditivas y Multiplicativas	115
4.4 La Formación, El Saber y La Reflexión de los Docentes	118
4.4.1 La Formación Docente.....	118
4.4.2 El Saber Docente.....	120
4.4.3 La Reflexión de un profesional en educación.....	122
5. Metodología	125
5.1 La Investigación Acción	125
5.2 Agentes Educativos Participantes	127
5.2.1 Criterios de Selección de los Participantes	128
5.2.2 Caracterización y roles de los Participantes.....	129
5.2.2.1 Caracterización y Rol del Docente Investigador (DI).....	129
5.2.2.2 Caracterización y Rol de los docentes de la CoPI.	130
5.3 Desarrollo de La Investigación Acción.....	133
5.3.1 Aspectos fundamentales de la Investigación Acción.....	134
5.3.2 Técnicas e Instrumentos de la Investigación.	137
5.4 Caracterización de los Fases de la Investigación Acción	140
5.4.1 Primera fase de la IA.....	140
5.4.1.1 Elaboración de un plan de acción.	141

5.4.1.2 La Actuación.....	145
5.4.1.3 La observación.....	148
5.4.1.4 La Reflexión.....	152
5.4.2 Segunda fase de la IA	156
5.4.2.1 Planificación reflexionada.	158
5.4.2.2 Actuación y observación consecuente.	159
5.4.2.3 Reflexión presente.	163
5.4.3 Tercera fase de la IA	164
5.4.3.1 Planificación sostenida.....	165
5.4.3.2 Actuación y Observación realizadas.	167
5.4.3.3 La Reflexión Docente.	169
5.4.4 Cuarta fase de la IA.....	170
5.4.4.1 Planificación Consciente.....	171
5.4.4.2 Actuación – Observación.....	172
5.4.4.3 Reflexión General de la CoPI.	175
6. Análisis de Resultados	177
6.1 Construcción de significado de la investigación.....	178
6.1.1 Autoformación	182
6.1.2 Compartir saberes	187
6.1.3 Reflexión Docente	196
6.1.4 Desarrollo de la Confianza.....	202
6.2 Discusion De Resultados	206
7. Conclusiones y Recomendaciones	213

7.1 Conclusiones	213
7.2 Recomendaciones	220
8. Referencias.....	222
Anexos	259
Anexo A. Modelo de consentimiento Informado	259
Anexo B. Prueba Saber Matematicas Grado Quinto	259
Anexo C. Resultados históricos de las pruebas Saber 35 de la Institución Educativa Promoción Social del Municipio de Palermo en el Departamento del Huila	286
Anexo D. Resultados de la aplicación de la prueba saber 2016 de matemáticas de grado quinto a los docentes de básica primaria pertenecientes a la CoPI.....	288
Anexo E. Descripción de Las Pruebas Saber Grado Quinto.....	294
Anexo F. II Foro Educativo Institucional	299
Anexo G. Repertorio compartido. La Sopa de letras	300
Anexo H. Repertorio compartido. Lanzamiento de un dado	301
Anexo I. Repertorio compartido. Lanzamiento de dos dados.....	302
Anexo J. Repertorio compartido. Lanzamiento de tres dados	303
Anexo K. Repertorio compartido. Interrelación entre matemáticas y lenguaje.....	304
Anexo L. Repertorio compartido. Propuesta de Interrelación entre matemáticas y lenguaje.....	305
Anexo M. Repertorio compartido. Guía de aprendizaje de fracciones.....	306
Anexo N. Repertorio Compartido. Situaciones Aditivas.....	309
Anexo O. Repertorio Compartido: Bingo de fracciones.....	311
Anexo P. Repertorio Compartido. Escala de posibilidad vs probabilidad.....	312

Anexo Q. Repertorio Compartido. Multiplicación y división tres cifra	313
Anexo R. Repertorio Compartido. Actividades generatrices de la suma y la multiplicación.	314
Anexo S. Repertorio Compartido. Sumas piramidales	315
Anexo T. Repertorio Compartido: Bingo de Multiplicaciones.....	316
Anexo U. Repertorio Compartido: Quién Quiere Ser Millonario.....	317
Anexo V. Redes semánticas de las sesiones de trabajo de la CoPI.	318
Anexo W. Programación de Matemáticas reflexionada para el Grado Quinto.....	327
Anexo X. Programación de Matemáticas reflexionada para el Grado Tercero.	337
Anexo Y. Matriz General de Visualizacion de La Investigacion	345
Anexo Z. Software Libre Para La Enseñanza De Fracciones	361

Índice de Abreviaturas

BP	Básica Primaria
CoP	Comunidad de Práctica o Comunidades de Práctica
CoPI	Comunidad de Práctica Institucional
DI	Docente Investigador
EA	Estilo de Aprendizaje o Estilos de Aprendizaje
EBC	Estándares Básicos de Competencias
EC	Estilo Cognitivo o Estilos Cognitivos
EOS	Enfoque Ontosemiótico
IA	Investigación Acción
MEN	Ministerio de Educación Nacional de Colombia
MGVI	Matriz de General de Visualización de la Investigación
MKT	Mathematical Knowlegde Theaching
ST	Sesiones de Trabajo
TSA	Teoría Social del Aprendizaje

Lista de Figuras.

Figura 1. Triángulo de la didáctica.....	62
Figura 2. Componentes de la Teoría Social del Aprendizaje Wenger (2001).....	83
Figura 3. Componentes de la CoP desde la perspectiva de la Comunidad. Elaboración propia a partir de Wenger (2001).....	89
Figura 4. Componentes de la CoP desde la perspectiva del Significado. Elaboración propia a partir de Wenger(2001).....	90
Figura 5. Interrelación entre los significados y la práctica en una comunidad de práctica.....	94
Figura 6. Arquitectónica de los procesos de la CoPI.....	99
Figura 7. Esquema general representativo de la IA.....	139
Figura 8. Esquema representativo de la primera fase de la IA.....	140
Figura 9. Plano cartesiano asociado a una sopa de letras	150
Figura 10. Esquema representativo de la segunda fase de la IA.....	157
Figura 11. Esquema representativo de la tercera fase de la IA.....	163
Figura 12. Esquema representativo de la cuarta fase de la IA.....	170
Figura 13. Estructura de la Teoría Social del Aprendizaje presente en la investigación	178
Figura 14. Conocimiento Didáctico del Contenido.....	179
Figura 15. Perspectivas teóricas asociadas a los docentes.....	180
Figura 16. Categorías de análisis de la investigación.....	181
Figura 17. Unidad hermenéutica de Autoformación.....	182
Figura 18. Autoformación y subcategorías.....	183

Figura 19. Unidad hermenéutica del Compartir de Saberes.....	187
Figura 20. Compartir de Saberes y subcategorías.....	188
Figura 21. Pregunta con menor cantidad de aciertos en la prueba saber aplicada a los miembros de la CoPI.....	189
Figura 22. Compartir de saberes matemáticos.....	192
Figura 23. Reflexión Docente y Subcategorías.....	197
Figura 24. Reflexión Docente y Subcategorías.....	203

Lista de Tablas

Tabla 1. Datos de los integrantes de la CoPI	131
Tabla 2. Cronograma de Reuniones.....	156

Introducción

Este trabajo de tesis doctoral, nació del deseo de encontrar soluciones a los insuficientes aprendizajes que exhibe la mayoría de los estudiantes de la educación básica primaria en el área de matemáticas. Esta afirmación, está sustentada subjetivamente en la experiencia propia del investigador, quien se ha desempeñado como docente del área de matemáticas por más de dos décadas en diferentes grados de la educación básica en Colombia y; respaldada objetivamente, por los resultados de las pruebas censales (Saber, Pisa, entre otras) que se realizan en todo el país.

Variadas estrategias, modelos y procedimientos se han planteado como posibles soluciones a los bajos desempeños obtenidos por los estudiantes en el área de matemáticas, y numerosos investigadores (Agustin, 2016; Avalos, 2007; Broomes, 1998; Chamorro, 2005; D'Amore, 2008; De Zubiría, 2015; Fullan y Hargreaves, 2000; Guacaneme y Mora, 2012; Hattie, 2017; Hill et al., 2008; Informe Compartir, 2014; Mckinsey, 2007; Llinares, 2008, Mercado y Luna, 2013; Perrenoud, 2013; Tardif et al., 2000; Godino, 2013; entre otros) proponen herramientas que cada vez refinan y tamizan la multitud de variables asociadas al sistema educativo y al aprendizaje como su propósito.

Dentro de todas ellas, emergió una forma de trabajo en equipo, avalado no sólo por la investigación realizada, sino por numerosos estudios alrededor del mundo (Avalos, 2011; Back y Pratt, 2009; Bozu e Imbernon, 2009; Castellanos, 2015; Cyrino, 2016; Da Silva, 2010; Giraldo y Atehortúa, 2010; Edwars y Rebollo, 2010; Godói de Sousa y Eiko, 2013; Harris y Jones, 2017; Jho et al., 2016; Lalueza et al., 2011; López et al, 2011; Murcia, 2014; Parada, 2011; Ramos y Manrique, 2015; Riscanevo-Espitia, 2016; Valdés, 2010; Vallín, 2013; Vargas et al., 2019; entre otros), y que ha ofrecido oportunidades de mejoramiento a las instituciones educativas, que han conseguido adaptarla y estructurarla en su interior.

A ésta forma de trabajo en equipo, se le conoce como Comunidades de Práctica (CoP) (Wenger, 2001), que de manera sucinta, consisten en la construcción de espacios que promueven la reflexión mediante encuentros presenciales, donde los docentes participantes expresan, de manera libre y segura, sus dudas e inquietudes acerca de sus conocimientos disciplinares en matemáticas, sus fortalezas y dificultades en lo relacionado con las prácticas de aula, las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes, sus debilidades en la enseñanza, entre otros aspectos. En éstos espacios, los miembros de la CoP se fortalecieron uno a otros en el dominio de la enseñanza de las matemáticas, aprendiendo en comunidad y en constante reflexión alrededor de sus prácticas, que fue la manera como se movilizaron las estrategias aprendidas, compartidas y revisadas en las sesiones de trabajo pactadas, en línea con lograr aprendizajes eficaces en los estudiantes.

En estos encuentros, se generó gran empatía por compartir y aprender de cada docente sus mejores formas de gestionar los aprendizajes de los estudiantes en el aula; de tal que, se pudo concebir como un ambiente propicio para la autoformación grupal (De la Riva, 1993), centrado en las oportunidades de mejoramiento individual y colectivo de las prácticas de aula, y en los que cada docente participó activamente, a través de los procesos de reflexión y acción consecutivos generados en las sesiones de trabajo, con el fin de movilizar positivamente su formación disciplinar en matemáticas.

Éstos espacios fueron valorados por los docentes, quienes, a través de su participación activa, canalizaron sus intenciones de potenciar la enseñanza de las matemáticas, en la clave de propender por mejorar sus propios desempeños y, a su vez, el aprendizaje en sus estudiantes. Ésta decisión de conformar la comunidad, también estuvo sustentada en parte, por la falta de acceso gratuito a la formación disciplinar en posgrado (especializaciones, maestrías, etc.) que los

docentes han experimentado y compartido históricamente (Informe Compartir, 2014). En ese sentido, contar con el apoyo institucional, específicamente en lo que se refiere a la concesión de tiempo para las actividades, significó un preciado incentivo ante los deseos de los docentes de mejorar sus prácticas de enseñanza.

Con los docentes participantes se propuso, en términos generales, desplegar una estrategia de formación docente en educación básica primaria para el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, a través del desarrollo de procesos de reflexión y acción consecutivos gestionados mediante la conformación de una Comunidad de Práctica Institucional (CoPI), con miras a descubrir debilidades en la enseñanza de los docentes, que al compartirse generaran prácticas de enseñanza renovadas. Por ésta razón, la investigación se centró analíticamente, en la autoformación colectiva, el compartir de saberes matemáticos, la reflexión docente y el desarrollo de la confianza del grupo de profesores.

Fue necesario entonces, recurrir a las teorías relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, para estructurar las raíces de la investigación. Es por ello que se hizo una revisión teórica de los principales desarrollos en didáctica de las matemáticas, así como de los referentes epistemológicos relacionados con los estilos de aprendizaje y estilos cognitivos de los alumnos, que les permitieran a los docentes de la CoPI, fortalecer sus estilos de enseñanza.

En ese mismo sentido, se recurrió a relacionar los desarrollos teóricos relacionados con aspectos de la enseñanza como la reflexión, el saber y la formación docentes. Lo anterior, con el propósito de fortalecer las bases de la investigación, que se encaminó en la dirección de plantear un mejoramiento en la enseñanza de las matemáticas, a partir de la configuración de una CoPI que mediara entre la experiencia docente, el compartir de saberes y los procesos reflexivos

propios del enfoque investigativo utilizado, decantando en una formación disciplinar autogestionada por la comunidad de docentes.

Así mismo, se presenta un abordaje de la Teoría Social del Aprendizaje (TSA - Wenger, 2001), desde dos perspectivas vinculantes, como son la comunidad y el significado. Esta manera de visionar la práctica docente, fue fundamental para reconocer que las CoP en general, representan una poderosa llave (McDermott, 1999) para mejorar la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria. Esta mejora está soportada también, por los componentes de la TSA analizados, a saber, el compromiso mutuo, la empresa conjunta, el repertorio compartido, la participación, la cosificación y la negociación de significados.

En relación con la orientación del desarrollo de la investigación, se comprendió que la metodología Investigación Acción (Lewin, 1946; Elliot, 1991 y Kemmis y McTaggart, 1988), impulsaría la configuración de las Comunidades de Prácticas (CoP). Por lo que, de manera organizada, se plantearon los elementos necesarios que sustentaron la validez y la viabilidad de las iniciativas de construcción de conocimiento generado en las reuniones realizadas con los docentes de primaria. Dicha validez se alcanza mediante la devolución permanente de los datos, los cuales son analizados y discutidos con la CoPI para dar continuidad al proceso investigativo.

Su enfoque cualitativo (Muñoz y Sahagúan, 2017; Hernández, 2019 y Hernández et al, 2006), permitió la identificación de técnicas e instrumentos para la recolección y análisis de los datos que emergían de los diversos encuentros de la CoPI. Y, así mismo, develar desde la acción y en la acción, las diversas situaciones vinculadas a las relaciones laborales e interpersonales, en un ámbito catalogado históricamente como individualizado y egoísta (Romero, 2007; Fuster-Guillén et al, 2019; Figueroa, 2010 y Azzaretti, 2016).

La confianza (Lockward, 2011; Tristán, 2004; Reina et al, 2018; Vives, 2015, entre otros), fue un aspecto relevante en la investigación. Su selección como categoría de análisis, permitió vislumbrar el beneficio que puede obtener una organización, cuando sus miembros habitan un propósito común y cohesionan sus intenciones alrededor de una visión compartida, de tal manera que se sientan tranquilos de exponer sus opiniones o puntos de vista, sus sentimientos y emociones alrededor del acto educativo en los espacios de interacción conjunta.

Así, la CoPI configurada, generó una atmósfera resguardada y protegida para el nacimiento de una estrategia de mejoramiento educativo institucional, vinculada al mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, en la cual la sensación de familiaridad aumentó proporcionalmente con cada jornada de trabajo. En las sesiones pactadas, los docentes se expresaron con libertad, y recibieron un apoyo genuino a sus necesidades por parte de sus pares, donde el reconocimiento de sus capacidades les permitió cooperar con otros en la intención común de fortalecerse pedagógicamente, esto es, de formarse disciplinar y conjuntamente en matemáticas.

El liderazgo de la CoPI fue inicialmente desempeñado por el propio investigador, quien aportó dirección a la organización, y su objetivo fue recrear las condiciones necesarias para el intercambio de conocimiento, coordinando de manera participativa, las acciones requeridas para su funcionamiento (Wenger, 2001).

Luego de realizar un diagnóstico inicial de conocimientos en matemáticas a los docentes, se procedió a utilizar los análisis de la información resultante para cimentar las bases de los procesos de autoformación, reflexión, de compartir saberes y de desarrollo de la confianza, al que dio lugar la investigación. Los docentes se comprometieron a asistir a las reuniones con periodicidad mensual, las cuales fueron gestionadas y concertadas con los directivos docentes de

la institución educativa, proponiendo un requisito fundamental para participar en la Comunidad de Práctica: el sincero deseo de querer mejorar la práctica docente en el área de matemáticas, mediante el fortalecimiento de sus conocimientos matemáticos, además de la prerrogativa de asistir a la totalidad de las reuniones, sin excepción.

Los docentes que voluntariamente decidieron ser parte de la iniciativa, dieron testimonio de su decisión mediante una asistencia puntual a cada sesión y a través de su participación activa en las mismas. Compartieron sus experiencias de enseñanza (gestión del aula, dinámicas, talleres, secuencias didácticas, actividades) con los demás integrantes de la comunidad, situando al servicio de sus pares las más diversas y variadas estrategias pedagógicas, que a través de su vida docente han empleado con algún grado de éxito, para finalmente reflexionarlas en comunidad y dotarlas de su impronta personal en el desarrollo particular de sus clases.

La participación de los docentes dentro de la CoPI (Docentes de primaria y Docente Investigador), junto a una observación longitudinal de la evolución de los miembros de la comunidad, facilitó y promovió que los docentes ejercieran el rol de líder de manera voluntaria en las sesiones de trabajo. De la misma manera, el líder de la CoPI exhibió una transformación en su participación dentro de la comunidad al convertirse en ocasiones en un aprendiz. Su rol, y el de los participantes, evolucionaron ganando autonomía, sentido de pertenencia y reconocimiento intrapersonal e interpersonal. La autonomía se observó en la disposición de plantear sus propios diseños de clase; el sentido de pertenencia hacia la CoP emergió mediante la asistencia recurrente y participativa en las actividades; y el reconocimiento intrapersonal e interpersonal, se evidenció en la toma de conciencia de los saberes docentes que cada quién poseía y que ponía al servicio de los demás.

En conclusión, hacer parte de una CoPI, fue una experiencia transformadora que allanó una ruta de mejoramiento educativo y promovió modificaciones en las identidades de los participantes, específicamente cuando los papeles de líder y seguidor se intercambiaron, cuando el participante de la comunidad era maestro en algunas ocasiones y alumno en otras. Ello permitió, el intercambio de saberes dirigidos hacia el objetivo de mejorar su formación matemática y en consecuencia, el modo como se enseñan las matemáticas. En éstas circunstancias fue posible reconocer las situaciones de enseñanza, que se convertirían en los repertorios compartidos y negociados de la comunidad, y que vehicularon el mejoramiento de las prácticas de aula.

Los resultados de la presente investigación le permitirán a la institución educativa donde se realizó la investigación, promover espacios de intercambio pedagógicos en otras áreas del conocimiento, que estimulen el mejoramiento de sus procesos de enseñanza aprendizaje, mediante la organización de comunidades de práctica que cuenten con el respaldo de los directivos docentes para fortalecer las alianzas entre los docentes de básica secundaria y de básica primaria y que potencien el compartir de saberes.

Por otro lado, también se espera que los resultados de la presente investigación consoliden la revisión colectiva de las prácticas de aula en general, para que circule el conocimiento acumulado individualmente por cada docente, con el fin de colocarlo servicio de toda la comunidad educativa. Y, en un sentido más amplio, a partir de la participación del investigador en eventos académicos nacionales e internacionales, proponer a otras instituciones educativas apalancar sus propios procesos de mejora, gracias a la gestión del conocimiento desarrollado, lo que podría resultar en redes de CoP que funcionen a nivel municipal,

departamental y nacional. Además, podrían constituirse redes de instituciones que se apoyasen en diferentes procesos educativos, como la gestión directiva o comunitaria.

Toda la información recopilada y construida está organizada en el presente trabajo de tesis doctoral en siete partes, desde el capítulo dos al capítulo 8, así: Como primera medida, se presenta el planteamiento del problema, que detalla el nacimiento de la investigación, la problemática tratada y evidencia el vacío de conocimiento, así como los beneficiarios directos e indirectos a los que podrían servir los resultados, a los que se llega con esta investigación.

Posteriormente, en el tercer capítulo, se exponen los elementos que justifican la importancia de realizar un estudio que fomente mejoramientos en la enseñanza a las instituciones educativas. Así mismo, se presentan el objetivo general de la investigación y los objetivos específicos. A través de ellos se diagramó el desenvolvimiento de las diferentes fases de la investigación.

En la cuarta parte, se expone el marco teórico y conceptual, como referencia para este trabajo, revisando elementos imprescindibles en la sustentación de las ideas en las que esta investigación se basa, en especial el sustento teórico correspondiente a las categorías de análisis de la tesis, relacionadas con las comunidades de práctica, constructo explicitante de la teoría social del aprendizaje (Wenger, 2001), la didáctica de las matemáticas, la educación matemática, el conocimiento didáctico del contenido, los estilos de aprendizaje, cognitivos y de enseñanza, la formación, el saber y la reflexión docente.

Seguidamente, en la quinta parte, se plantea la metodología utilizada en la investigación. Para el caso particular, la Investigación Acción permitió responder el problema de la investigación y consolidar la tesis doctoral, dado que es la estructura que se ajusta al planteamiento del problema y a los objetivos propuestos, por su deseo de promover, mediante

constantes fases de revisión y retroalimentación, el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas en los docentes de primaria, mediante la cualificación constante de su formación matemática.

En la sexta parte, se muestran los resultados y su discusión, para los cuales se examinaron las fuentes de información generada a través de las actas de sesiones de trabajo, los registros de reflexiones del investigador y los registros reflexivos de un docente par. Se utilizó el software Atlas Ti 7.5, para establecer la triangulación de los datos relevantes en la investigación. Las categorías de análisis de la investigación consideradas fueron: Autoformación, Compartir Saberes, Reflexión Docente y una categoría emergente llamada Desarrollo de la Confianza.

De lo anterior, se extrajeron las conclusiones y recomendaciones, que se encuentran en la séptima parte, transmitiendo de manera precisa el conocimiento generado a partir de la tesis doctoral. La cual se relacionó con los objetivos de la investigación, así como con el marco teórico y los análisis de los resultados.

Al final, se presentan las referencias bibliográficas utilizadas a lo largo del trabajo, así como los anexos que dan cuenta del proceso investigativo.

2. Planteamiento del problema y Antecedentes

La investigación realizada se sustentó en la intención de mejorar la calidad de la educación en la educación básica primaria de un establecimiento educativo colombiano. Para ello se analizan los referentes de calidad educativa a nivel internacional y nacional identificando a los principales protagonistas. Se concluyó que los docentes son la más importante fuerza movilizadora de la calidad educativa en una institución educativa, por lo que se revisaron los antecedentes de las investigaciones relacionadas con los principales niveles educativos en Colombia, relacionadas con la configuración de CoP, con el fin de exponer las implicaciones, desarrollos y avances que favorecen la formación matemática de los docentes y que sustentan el vacío de conocimiento que valida ésta tesis doctoral.

2.1 Descripción de la realidad del problema

El cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), nacido de la cumbre para la adopción de la agenda 2030 de las Naciones Unidas, es: “Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (World Wildlife Fund -WWF¹- Colombia, 2016, p. 12). Estos acuerdos mundiales buscan generar, entre otros aspectos, un mejoramiento en las condiciones de vida de los seres humanos en armonía con la naturaleza. En éste sentido Colombia, como país firmante, tiene oportunidades de llevar a cabo estrategias alineadas con este objetivo, que dependen de la movilización de planes, acciones y políticas educativas que garanticen su puesta en marcha.

¹ WWF es una organización internacional de conservación de la naturaleza, cuya principal apuesta está centrada en que se asegure la integridad ecológica de los ecosistemas prioritarios, al tiempo que impulsa el desarrollo sostenible social y económico, así como la reducción de la huella ecológica.

En Colombia, el concepto de calidad de la educación, surgió en el debate nacional desde los años sesenta (Vasco, 2006), como respuesta a las expectativas sociales relacionadas con que, la educación movilizaría económica y socialmente al país. Esta calidad educativa se lograría a través del cuidado y atención a sus factores asociados, a saber: el currículo y la evaluación; los recursos y prácticas pedagógicas; la organización de las escuelas y la cualificación docente (Ministerio de Educación Nacional - MEN² -, 2002). A su vez, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE³, 2016) plantea en el documento de revisión de políticas nacionales de educación, que, para mejorar la calidad de la educación en Colombia, el país precisa centrarse en el aprendizaje de los estudiantes, desarrollar una fuerza laboral docente y una gestión escolar más sólida, mejorando las escuelas para que los estudiantes posean igualdad de oportunidades de aprendizaje.

De manera general, De Zubiría (2015) afirma que los factores asociados a la calidad educativa en las investigaciones internacionales están relacionados con la claridad en las metas institucionales y la identificación de la comunidad de maestros, padres y estudiantes con dichas metas en el Proyecto Educativo Institucional (PEI⁴), los vínculos alcanzados con la comunidad y con otras instituciones educativas, el clima de la institución y los sistemas de evaluación que en ella existan frente a las metas, los docentes y los estudiantes. (p. 19)

² MEN es el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

³ OCDE es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, un organismo de cooperación internacional, con el objetivo de promover políticas económicas y sociales.

⁴ PEI es la carta de navegación de las escuelas y colegios, en donde se especifican entre otros aspectos los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión (Según MEN).

Dentro de los factores antes mencionados, Mckensey & Company (2007) resaltan en su investigación, el papel que cumplen los profesores al responder al interrogante, ¿Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos? Su respuesta es concreta: “el principal impulsor de las variaciones en el aprendizaje escolar es la calidad de los docentes” (p. 13), en clara sintonía con la cualificación docente (MEN, 2002). Es notoria entonces, la importancia que posee fortalecer el componente docente, como un aspecto imprescindible a la hora de desarrollar iniciativas de mejoramiento educativo.

Por su parte, es Hattie (2012) (reconocido por haber realizado con su equipo más de 800 meta análisis⁵ sobre más de 50.000 artículos de investigación sobre educación, consignados en su libro “*Aprendizaje Visible*” para profesores, maximizando el impacto en el aprendizaje), quién plantea que los profesores son la principal influencia en el aprendizaje de los educandos y defiende la tesis de que “las creencias y el compromiso de los profesores constituyen la mayor influencia en el rendimiento de los alumnos sobre la que (los docentes) podemos tener el control” (p. 39). Estas afirmaciones permiten concluir, que la formación y mejoramiento del cuerpo docente se considera un elemento fundamental para impulsar la calidad educativa de un país.

Todas estas investigaciones se ven reflejadas en el informe Compartir (2014), cuando afirma que para apostarle al mejoramiento de la calidad de la educación en Colombia es necesario plantear una reforma educativa, cuya punta de lanza sea la variable representada por los docentes. Para ello, plantea cinco ejes estratégicos: “i) formación previa al servicio, ii)

⁵ Un meta-análisis implica una síntesis cuantitativa de la evidencia acumulada sobre una pregunta de investigación previamente definida. La respuesta se basará en la información contenida en los estudios previamente publicados (Botella y Zamora, 2017, p. 1).

selección, iii) evaluación para el mejoramiento continuo, iv) formación en servicio y v) remuneración y reconocimiento” (p. 30). Es decir que su propuesta de reforma está asociada también a la labor docente. En el contexto de la presente investigación, se prestó substancial atención al eje estratégico de formación en servicio, por ser un aspecto fuertemente ligado al contexto investigado, debido a que éste componente representó el punto de partida desde el cual se visualizó el problema a tratar.

En consecuencia, se planteó el fortalecimiento de éste eje, la formación docente, en la misma línea de las recomendaciones internacionales, centrando su atención en el desarrollo de la fuerza laboral docente (OCDE, 2016), es decir, en la formación en el servicio de los educadores (MEN, 2002) que incluyera el liderazgo y la reflexión pedagógica, como ruta de mejoramiento continua. Ya que, de acuerdo con el informe Compartir (2014) “la oferta de formación en servicio no se ajusta a las necesidades particulares de los docentes⁶” (p. 266). Es decir, se requiere una oferta educativa adecuada que preste atención a la pertinencia de los cursos, talleres, conferencias, grupos de trabajo, etc., y que sea fruto de un proceso de información suministrada por los mismos docentes.

El MEN, a pesar de generar estrategias de acompañamiento para los docentes en servicio, de las cuales sobresalen el Programa Todos a Aprender (PTA) y los cursos en línea de las plataformas ministeriales en convenio con el ministerio de las tecnologías y las comunicaciones, claramente demuestra que, aún se requieren acciones y programas con mayor contundencia que emerjan de las necesidades de los educadores (García et al 2014), por lo que es preciso contar

⁶ La carrera de los docentes de básica y media en Colombia está determinada por dos estatutos, el primero (2277) surgió en el año 1978 y el segundo (1278) en el año 2002, y aproximadamente cada uno agrupa a la mitad de los docentes oficiales del país.

con experiencias, como la referida en la investigación adelantada, que pudiesen fungir de referentes para programas de formación continuos, que puedan orientar tanto a los maestros como a las instituciones, en la formulación de estrategias de vital importancia para la calidad educativa colombiana (Parra, 2018).

Lo anterior, es respaldado por Montes et al (2018), quienes manifiestan que, en Colombia, no existe un sistema de formación de docentes y “la discontinuidad normativa derivada de políticas educativas que no trascienden la duración de cada gobierno, impiden operar de manera sistemática y coherente en los planes de formación de docentes, en el ámbito nacional y regional” (p. 10). Es decir que, es evidente la falta de continuidad entre las iniciativas educativas, que permitan articular las normas, leyes, decretos, documentos y planes, entre otros. Y aunque, existan lineamientos ministeriales relacionados con la formación docente, continúa siendo imprescindible la consolidación de directrices más enérgicas.

En definitiva, se hace esencial atender la formación de docentes en servicio, con estrategias contextualizadas que emerjan de sus necesidades particulares y profesionales, ajustadas a los horarios de los docentes, para que puedan hacer parte de ellas con el visto bueno de los directivos docentes, de tal manera que se estimule su participación activa y que también, promuevan su desarrollo profesional, en línea directa con el mejoramiento de las aptitudes idóneas en los docentes, que impulsen una enseñanza de mayor calidad.

Uno de los indicadores de calidad educativa, resulta al analizar los resultados de las pruebas del Programme for International Student Assessment (PISA⁷ 2018). Allí se encontró

⁷ PISA es un estudio de cobertura mundial financiado por la OCDE, que evalúa las competencias lectoras, de matemáticas y de ciencias de estudiantes de 15 años con el fin de servir de insumo para el mejoramiento de las políticas educativas.

que, los estudiantes colombianos obtuvieron un rendimiento menor que la media de la OCDE en lectura (412 puntos), matemáticas (391) y ciencias (413) (OCDE, 2019). Concretamente, Colombia está por debajo del promedio de la OCDE en las tres áreas evaluadas, y aunque se muestra una mejoría en matemáticas y ciencias con respecto al año 2015, esta diferencia no es estadísticamente significativa, y menos aún, cuando el puntaje de lectura bajó dos puntos.

Como consecuencia de los bajos desempeños obtenidos a nivel internacional por lo estudiantes colombianos, tanto en las pruebas PISA (2009, 2012, 2015 y 2018), como en las pruebas implementadas por el Laboratorio Latinoamericano de Estudios de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLERCE⁸) y, a nivel nacional, en las pruebas Saber 359⁹, se implementó el Programa Todos a Aprender (PTA), impulsado por el MEN, en el marco del Programa Nacional de Transformación de la Calidad Educativa (PTCE), en sintonía con el objetivo del país, de ser miembro de la OCDE, atributo finalmente logrado el 20 de abril de 2020.

El PTA se mantiene vigente y concibe desde cinco pilares, el mejoramiento de la calidad de la educación:

1. Componente pedagógico
2. Formación situada
3. Gestión educativa

⁸ LLERCE es el Laboratorio Latinoamericano de Estudios de Evaluación de la Calidad de la Educación que aporta en la producción colaborativa de información valiosa sobre la calidad de los aprendizajes en el sistema educativo latinoamericano en relación con los sistemas educativos de los demás países de la región.

⁹ Pruebas Saber 359: Es un conjunto de pruebas que evalúa la calidad de la educación de los establecimientos educativos, oficiales y privados, urbanos y rurales, mediante la aplicación periódica de pruebas de competencias básicas a los estudiantes de tercer, quinto y noveno grado, en las áreas de matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales y competencias ciudadanas.

4. Condiciones básicas

5. Comunicación, movilización y compromiso

De éstos pilares, el de la Formación Situada es el que permite la interacción entre un tutor y la institución educativa, y desde ésta plataforma, fue posible observar y tener un encuentro más cercano con las situaciones y circunstancias particulares de los contextos educativos asignados.

El PTA define un docente tutor como;

un educador que hace formación y acompañamiento situado a los colectivos de los establecimientos educativos focalizados, para brindarle oportunidades de mejorar sus prácticas en el aula, en un ambiente de formación e intercambio de conocimientos, actitudes y buenas prácticas relacionadas con la creación, puesta en marcha y mejoramiento de ambientes de aprendizaje efectivos en contextos especialmente difíciles.

(PTCE, 2011, p. 12)

El rol de tutor en la práctica, consiste en acompañar las dinámicas de cada institución educativa, mediante el establecimiento de una relación horizontal con los docentes y directivos docentes, y con los cuales es posible apoyar los procesos de enseñanza, a través del compartir de estrategias pedagógicas que fortalecen las prácticas de aula.

Las áreas sobre las que tiene influencia el PTA, son Lenguaje y Matemáticas, por lo que fueron convocados docentes de todo el país, que tuviesen formación académica en dichas áreas. El estar formado como Licenciado en Matemáticas y Física, con una Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, permitió la incorporación al PTA del investigador. Así, durante el tiempo de pertenencia al PTA (2013 a 2016), fue posible interactuar con cuatro instituciones educativas de la entidad territorial Huila. Con una duración de aproximadamente un año en cada una de ellas.

En los establecimientos educativos asignados, se analizaron los resultados de las pruebas saber para los grados tercero y quinto (Saber 35) y el elemento común encontrado, fue el del bajo desempeño en las áreas mencionadas. Lo anterior, como consecuencia de los análisis de los resultados de dichas pruebas en el contexto nacional, departamental, municipal e institucional. Esta es la principal característica de los establecimientos educativos focalizados por la estrategia ministerial PTA, que en sus comienzos se propuso un mejoramiento en los resultados de las pruebas Saber 35 (tercero y quinto de primaria) de un 25% con respecto al año anterior, como una señal de que sería posible mejorar la calidad educativa del país.

Entre tanto, fruto de compartir con los docentes de primaria de cada una de las instituciones educativas focalizadas por el PTA en el mencionado lapso de tiempo, fue posible identificar (desde el rol de tutor), algunas características comunes de los establecimientos educativos acompañados, que debilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, tales como:

- Docentes de primaria sin formación disciplinar en matemáticas y en lenguaje.
- Poca cohesión entre los docentes de primaria.
- Pocos espacios de reflexión conjunta.
- Debilidades en el uso de herramientas de aprendizaje cooperativo y colaborativo.
- Poco interés del estudiantado por el área de matemáticas.
- Prácticas de aula poco motivadoras.
- Desarticulación de la primaria con la secundaria.
- Débil formación de los docentes de primaria en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

A partir de éstas observaciones, y de regreso a la institución educativa de base en el año 2017 (donde el docente investigador se ha desempeñado como docente de educación básica

secundaria y media vocacional, con más de veinte años de experiencia en la enseñanza de las matemáticas, de los cuales, la gran mayoría se han desarrollado en su interior), fue posible visualizar nuevamente la notoriedad de dichos elementos. Esto, condujo a reflexionar, en el contexto del inicio de los estudios doctorales, acerca de la posibilidad de realizar una investigación que aportara alternativas de mejoramiento de la calidad educativa, teniendo presente la formación situada como la manera de promover la cohesión de los docentes de la institución educativa.

Un análisis cercano y longitudinal de las características de la institución educativa, permitió reflexionar sobre la importancia que posee la formación constante del docente en ejercicio. Interrogantes cómo: ¿Qué acciones podrían proponerse desde el rol de docente de matemáticas de la educación básica secundaria, para establecer una alianza con los docentes de la educación básica primaria, que permitieran el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes?, y también, ¿Cómo podría colaborar con sus pares (los docentes de primaria), en el desafío de mejorar la enseñanza de las matemáticas?, cuestionaron al investigador.

Lo anterior, decantó en la revisión de algunas de las causas que inciden en los bajos rendimientos en el área de matemáticas, especialmente relacionados con los obstáculos pedagógicos (Rodríguez, 2008), los cuales son de carácter dialógico, es decir que, para comprenderlos, el docente debe reconocerse como parte del problema, esto es, como un posible obstáculo en sí mismo en el acto de enseñar. Por lo que el análisis de la dificultad es indisociable de la capacidad auto reflexiva del docente para autoproblematizarse.

De acuerdo con Plaza et al (2020), particularmente, los obstáculos de enseñanza en las matemáticas pueden ser de tipo epistemológico, didáctico y ontogenético. Esto se relaciona específicamente, con que los docentes de primaria experimenten sobrecargas de trabajo

potenciadas por el hecho de enseñar todas las asignaturas, carencias en la formación que limitan el ejercicio de la enseñanza de las matemáticas, desconocimiento de la profundidad de los conceptos básicos matemáticos, así como el poco dominio, del uso de metodologías y técnicas didácticas para la enseñanza y la falta de contextualización de los aprendizajes (González y Saito, 2020; Gómez, 2018).

Por otro lado, según Aparisi y Pochulu (2013), los obstáculos en la enseñanza de los profesores se pueden analizar desde la mediación, relacionada con la cantidad de tiempo usado en las situaciones didácticas y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos en los que tradicionalmente los docentes poseen debilidades; desde la instrucción, referida al modelo de enseñanza predominante del docente y las interacciones de aula dadas por la cantidad de estudiantes y su comportamiento en la clase; y desde la cognición, vista desde los estilos de aprendizaje y los estilos cognitivos de los estudiantes y las debilidades en la formación matemática de los docentes. Todas éstas son características que atraviesan las experiencias de enseñanza matemática de los docentes de básica primaria.

Además, la falta de formación matemática de los docentes de primaria, impide el equilibrio entre los aspectos epistemológicos y pedagógicos, que le permitan comprender mejor el origen y evolución de los conceptos matemáticos y que clarifique el cómo se aprende la matemática (Rubio y Olivo-Franco, 2020; Valles-Ornelas et al, 2015). Lo que genera en que los docentes quizá no están motivados o que, por otro lado, no estén suficientemente capacitados investigar su práctica pedagógica (Gaete y Jiménez, 2011).

También para Agustín (2016), las dificultades en la enseñanza tienen su nacimiento en la poca preparación del docente y la no especialización en matemáticas. Específicamente en ese sentido, Rosario y García (2018), reafirman lo anterior, ya que hallaron que una de las

principales dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza - aprendizaje en el área de las matemáticas en el nivel de primaria, es la escasa formación académica de los docentes, además, de que los métodos y las estrategias para la enseñanza no son las adecuadas.

De manera similar, una investigación llevada a cabo por el Ministerio de Educación de Guatemala, realizada en 2012, encontró que el dominio de contenidos de matemática por parte del docente, es el factor más determinante que causa un bajo rendimiento en matemáticas de los estudiantes. Por su parte, Gómez (2017) notó que existen pocos procesos de formación y autoformación del docente en situaciones didácticas innovadoras, así como una inadecuada asignación académica a los docentes de acuerdo a su especialidad, lo cual afecta el aprendizaje de las matemáticas. En general, los problemas en la enseñanza de las matemáticas se relacionan principalmente con:

- Carencias en procesos de formación matemática.
- Falta de preparación del docente.
- Escaso dominio metodológico.
- Bajo conocimiento de técnicas de enseñanza.
- Sobrecarga laboral por la enseñanza de todas las áreas y procesos educativos inherentes.
- Debilidades en la mediación del conocimiento matemático
- Falta de contextualización de los aprendizajes
- Debilidades para investigar su práctica pedagógica
- Inadecuada asignación académica.
- Falta de dispositivos de enseñanza adecuados.
- Número elevado de estudiantes en el salón

- Falta de motivación

Estas concreciones provocaron las revisiones documentales necesarias, que permitieron tener una visión más profunda y clara del problema, así como la manera adecuada de tratarlo. Se identificó que, en las instituciones educativas del país, existe un recurso profesional apostado en los docentes de educación básica secundaria que podría utilizarse para robustecer a sus pares, los docentes de educación básica primaria, mediante un sistema de apoyo disciplinar y didáctico.

Además, se reconoció que, en la educación básica secundaria en Colombia, es común la realización evaluaciones diagnósticas, las cuales indagan por los saberes que poseen los estudiantes en un nivel de escolaridad dado. Para los docentes, esta es una forma de averiguar si los estudiantes poseen los conocimientos que consideran necesarios para el grado en el que se encuentran. Esto conlleva en ocasiones y muy especialmente, cuando los resultados no son satisfactorios, a una fuerte inclinación de los profesores de secundaria por señalar como responsables, a los profesores de primaria de los bajos desempeños de los estudiantes que reciben.

Estos cuestionamientos, impulsaron el deseo de investigar más a fondo la problemática, ya que, asignar la responsabilidad de los bajos rendimientos de los estudiantes que llegan a la educación básica secundaria, a los docentes de primaria, es seguramente una premisa prematura, injusta y bastante superficial.

A través de éste proceso reflexivo, fue posible avizorar la ventaja de establecer un puente de comunicación entre un docente de secundaria con formación matemática y los docentes de primaria, que se sustentara en la mutua y horizontal compartición de saberes. No se pretende con ello, sugerir que el docente de secundaria sea mejor que el docente de primaria. Lo que se quiso señalar, fue el posible beneficio de establecer una alianza entre unos y otros, con el fin de

mejorar la enseñanza de un área como las matemáticas. En consecuencia, se consideró importante, desarrollar una iniciativa que propendiese por estimular la comprensión de las matemáticas de los docentes de primaria guiados por un docente de secundaria y que, a la vez, en la interacción, se generase una discusión reflexiva sobre la enseñanza.

Una visión metafórica de lo anterior, promulgaría que el aprendizaje de los estudiantes podría equipararse con el fruto de un árbol, el resultado de la acción educativa sobre el sujeto. Dedicarse al riego, al abono y a estar pendiente del adecuado crecimiento de los árboles, serían algunas de las responsabilidades del agricultor, es decir del docente. Con el anhelo de lograr el máximo impacto posible, se requirió ocuparse del apropiado adiestramiento de los agricultores, en lugar de estar pendiente de los árboles de manera individualizada. Así, se concibió la alianza entre un docente de educación secundaria y los docentes de primaria, que facilitara la generación de lazos colaborativos y cooperativos enfocados en mejorar la enseñanza de las matemáticas, al fortalecer su formación matemática. Lo que consecuentemente, derivó en la acción de empezar a indagar sobre las maneras en que podría llevarse a cabo una idea de tal envergadura.

Armonizar medios y fines en una tesis doctoral es un reto de gran talante. Desarrollar la adecuada armonía entre el marco y la pintura, requiere sin duda, claridad conceptual e investigativa. Por lo tanto, se hizo imperativo usar una estructura organizacional que soportase los diferentes roles de los participantes y que promoviera su evolución. Consciente de su importancia, se optó por la estructura organizacional conocida como Comunidades de Práctica en el sentido de Wenger (2001), como el vehículo que transportase las intenciones de mejoramiento diseñadas por los docentes en el interior de dicha comunidad, con fundamento en la Teoría Social del Aprendizaje (Wenger, 2001). De ésta manera, se configurarían alianzas y redes de apoyo entre la educación básica secundaria y la educación básica primaria. Es decir, se planteó

que una Comunidad de Práctica (CoP) generaría la posibilidad de reflexionar entre dichos docentes sobre la forma en que enseñan las matemáticas diariamente.

Al respecto, Riscaneyo-Espitia (2016), señala que a través de la conformación de una CoP donde se vinculen a la formación en servicio a los profesores de matemáticas, es posible explorar la enseñanza a través de problematizarla por medio de la experiencia. Y, por su parte, Saéñz y Lebrija (2014) afirman que el uso de CoP de docentes, genera un espacio para analizar las implicaciones de sus ideas, posibilita la discusión con pares y expertos sobre las fortalezas o debilidades de las propuestas curriculares, así como se idean maneras de llevarlas a la práctica haciéndoles seguimiento. Lo anterior, claramente avala el desarrollo de estrategias de fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria a través de una CoP.

Lo anterior fue estructurado teniendo en cuenta tres de los soportes de las CoP sobre las cuales están constituidas las prácticas desde el aspecto comunitario (Wenger, 2001). Una Empresa Conjunta, centrada en las fortalezas que posee cada docente en matemáticas desde el punto de vista de la enseñanza y de la disciplina, un Compromiso Mutuo, visible en la capacidad de los docentes para unirse y colaborar por un bien común y un Repertorio Compartido, manifestado en los productos obtenidos de la interacción al interior de la CoP.

La correspondencia biunívoca entre esta estructura organizativa y los docentes de primaria proporcionó una plataforma para gestionar sus principales preocupaciones, hacia una ruta de progreso desarrollada en conjunto, compartiendo modos de hacer que, al difundirse entre pares, potencializaron el abanico de apuestas didácticas, adaptadas a las particularidades de los docentes, dispuestos a buscar formas de innovar sus prácticas de aula; todo ello con el fin de mejorar su formación matemática y posibilitar así mejoras en los aprendizajes de sus estudiantes.

La CoP promovió el mejoramiento en la enseñanza de las matemáticas en un grupo de docentes de primaria, y se convirtió en una apuesta optimista en la ruta de fortalecer la calidad de la educación de la institución educativa. El emprendimiento de esta iniciativa en pro de robustecer los aprendizajes de los estudiantes, requirió de la reflexión docente continua sobre las prácticas de aula, así como de su compromiso y liderazgo compartido. En éstas circunstancias, la reflexión realizada sobre la acción (Shön, 1992) de enseñar, estimuló actitudes investigativas en los docentes, haciéndolos conscientes de su desempeño y fundamentando las bases para indagar sobre sus prácticas de aula, desde múltiples puntos de vista, generados por cada uno de los miembros de la CoP.

2.2 Antecedentes de la investigación

Para la constitución de un fuerte sustento de la investigación, se hizo necesario establecer los diferentes avances alrededor de la configuración de una CoP que permitieran mejorar la formación docente en matemáticas y, en consecuencia, la enseñanza de las matemáticas. Es decir, fue necesario hacer una revisión rigurosa de las investigaciones relacionadas, teniendo en cuenta los principales niveles de la educación en Colombia. Su finalidad fue identificar las oportunidades que han resultado de investigar la influencia y el aprovechamiento que se le ha dado a las CoP en el ámbito educativo, particularmente en lo relacionado al área de matemáticas.

De manera que se presentan los antecedentes que permitieron profundizar en las fronteras de conocimiento establecidas por otros investigadores, comenzando por la educación universitaria, pasando a revisar la educación en básica secundaria y media y llegando finalmente la educación en básica primaria.

Así, en la educación universitaria (también conocida como educación superior en Colombia) la construcción de CoP está relacionada con la caracterización de lo que los docentes

piensan que es relevante y significativo en el desarrollo de sus prácticas (Morales y Flores, 2013). Por lo que tiene en cuenta las aportaciones de los todos participantes en igual medida, así como un decido estímulo de la confianza que permite germinar un sentimiento de apropiación mutua de las iniciativas proyectadas por los docentes (Morueta et al 2009). A su vez, Bozu e Imbernon (2009) afirman que:

crear CoP que potencien la colaboración y la cooperación entre el profesorado y el intercambio de conocimiento práctico profesional, se perfila como una de las mejores alternativas para un modelo de formación del profesorado orientado hacia la creación de espacios de reflexión, formación e innovación pedagógica. (p. 5)

De acuerdo con estos autores, las CoP apalancan los procesos de mejoramiento de la enseñanza al interior de los establecimientos educativos. Así desde una perspectiva operativa, las CoP se encargarían, entre otros aspectos de:

- Detectar experiencias exitosas a fin de que se sistematicen y socialicen como parte del desarrollo del currículo.
- Generar espacios de reflexión sobre la práctica docente.
- Nutrirse con las experiencias de otros maestros (Almánzar, 2013, p. 80).

Es interesante observar que las CoP brindan una armazón que tiene potencialidades de sostener el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje, tal como lo sostiene Camargo (2010) quién complementa ésta idea al afirmar que “es posible utilizar las comunidades de práctica en la enseñanza, para modificar la manera tradicional donde hay un maestro que sobresale y unos estudiantes que se supone aprenden”. (p. 373). Esto destaca dos elementos importantes, a saber: las diversas características que poseen las comunidades de práctica en la

educación universitaria y la particular aplicación que de ellas podría hacerse en la enseñanza de las matemáticas.

Esta idea, es robustecida por Ávalos (2011) cuando expresa que “una CoP puede producir un proceso casi simbiótico entre la generación de conocimiento a través de la experiencia de colaborar en torno a temas o a situaciones concretas y el surgimiento de liderazgos que hacen posible su efectividad” (p. 250). Estos elementos muestran que la puesta en marcha de las CoP, aportan elementos metodológicos para el mejoramiento de la educación universitaria. Su desafío es el de “pensar en espacios reales y significativos que ayuden a representar la enseñanza y su complejidad para la toma de buenas decisiones” (Ravanal, 2016, p. 23).

Algunas de las investigaciones sobre CoP desarrolladas en ámbitos universitarios están dirigidas a fortalecer el proceso de formación y seguimiento a maestros en ejercicio de la educación básica secundaria. Para Bozu e Imbernon (2009) dichas CoP se han convertido en “un espacio de intercambio de visiones, experiencias y prácticas que han facilitado un acercamiento entre profesores noveles y experimentados y una reflexión compartida y personal sobre la enseñanza” (p. 5). Lo que avizora un panorama similar de implementación, entre la educación básica secundaria y la educación básica primaria.

El intercambio de saberes entre profesores noveles y experimentados, permite el flujo de información en doble dirección, de manera que los sujetos son transformados en el acto de interactuar constantemente. Para Cordero (2013), en éstas interacciones entre docentes expertos y novatos, se promueven “la observación, el diálogo, la experimentación a través del ensayo-error, el ejercicio planificado y regulado de la reflexión en y sobre la práctica” (p. 833). A su vez, para Solomon et al (2015) es necesaria la retroalimentación de docentes mentores hacia futuros docentes, pues nutre el proceso de consejería grupal que promueve el fortalecimiento pedagógico

del nuevo maestro. De tal que, se promueve el establecimiento de redes de cooperación dirigidas conscientemente hacia el mejoramiento grupal sobre una iniciativa particularmente negociada.

En otros enfoques investigativos, se observa una especial orientación a revisar el papel de la reflexión docente en la práctica. La reflexión realizada desde la acción, permite la toma de conciencia del individuo (Shön, 1982), y éste, es un elemento indispensable en la transformación de las prácticas. De manera concomitante, Córdoba (2013) afirma que la generación de espacios reflexivos en las CoP posibilita el fortalecimiento individual y colectivo, que los llevará a superar cualquier obstáculo, y, en el mismo sentido, Chacón (2009) comenta que el uso de CoP en la educación universitaria promueve situaciones de enseñanza reflexiva que consolidan la autonomía de la comunidad.

Es decir que, las CoP impulsan el mejoramiento del desempeño docente, promoviendo una gestión de calidad alrededor de sus prácticas. Así, para Roig y Rivera (2008), la constitución de una CoP promueve el ambiente individual y grupal adecuado para involucrarse en reflexiones encaminadas al mejoramiento de sus prácticas educativas y en consecuencia alcanzar aprendizajes de calidad en sus estudiantes.

Para otros investigadores es muy importante analizar el papel de las CoP en la formación relacionada con la práctica, con el ánimo de trazar rutas de mejoramiento pedagógico. Por ejemplo, para Ramos y Manrique (2015), los miembros de la CoP expresan su interés por profundizar en los contenidos abordados y transformados en el mismo proceso, al adoptar la perspectiva de usar las prácticas de aula como elementos de aprendizaje entre pares. Según Da Silva (2010), esto fomenta que la evaluación de una clase dada, sea revisada en conjunto, realizándole las adaptaciones que se consideren necesarias, bajo un proceso de negociación de significados que resulte en un repertorio común de los diferentes modos de intervenir en el aula.

Vargas et al (2019) fortalecen ésta posición al afirmar que, las CoP enriquecen el diálogo interdisciplinar, al estimular el trabajo colaborativo entre pares académicos, mejorando el proceso de formación del docente y convirtiéndose en una plataforma de transversalización de los saberes a enseñar.

Sabulsky (2016) indica que la CoP tiene la potencialidad de servir “como ámbito propicio para perder el miedo y ganar confianza ante una tarea que el profesor debía enfrentar posiblemente solo en el aula” (p. 8). Este aspecto señala serios indicios de que las CoP potencian la buena enseñanza, y sirven para visualizar rutas de implementación de nuevas situaciones didácticas. Aunado a esto, Ortega y Hernández (2015), mencionan que es “viable constituir a futuro nuevas CoP, pues posibilita a los docentes una vía de mejora en su quehacer diario, además de representar la oportunidad de trascender en su trabajo cotidiano dentro y fuera del aula” (p. 91); considerando que, “al fomentar las comunidades de práctica en los establecimientos educativos, se lograrán mejores propuestas de aula, con enfoques más holísticos y contextuales que contribuyan a formar ciudadanos reflexivos y participativos” (Edwards y Rebollo, 2010, p. 13).

Así, podemos destacar que la práctica desarrollada en comunidades “posibilita momentos de reflexión y de discusión, de compartir experiencias, de creación de vínculos afectivos y de respeto mutuo, así como rasgos de desarrollo profesional”. (Ramos y Manrique, 2015, p. 985).

En cuanto a los enfoques investigativos utilizados, la mayoría de autores manifiestan su inclinación por la investigación cualitativa. Para Anguita et al (2006), “ésta le permite desarrollar herramientas para el trabajo de aula en las clases, así como para investigar las mismas” (p. 162). En un contexto similar, la investigación desarrollada por Aydee (2015) también acude a una perspectiva cualitativa, con un encuadre teórico metodológico de investigación narrativa.

Mientras que Cordero (2013) investiga desde una perspectiva interpretativa desarrollando una lógica de generación conceptual a través de un estudio de caso, buscando “aprehender la complejidad del mismo, sin ánimo de establecer generalizaciones, sino entendiendo a este tipo de indagación como motor de la reflexión sobre la temática y la comprensión del caso en estudio” (p. 832). Y, por su parte, Roig y Rivera (2008), promueven como objetivo principal de la CoP, la enseñanza de la metodología investigativa de investigación acción en el desarrollo de las actividades, de forma similar a como se realizó la presente investigación.

Este recorrido investigativo evidencia el enorme acervo de posibilidades que proporciona la configuración de las CoP en las instituciones educativas universitarias. Es más, éste tipo de estructura social podría “evolucionar a una comunidad de investigación y práctica en la medida que más y más profesionales e investigadores se involucren con la comunidad, la influencia que ejerza, se transformará en su continuo crecimiento” (Cheek et al 2009, p. 237). Lo que contribuiría de acuerdo con Morales y Flores (2013) a reconocer el acto educativo, como “un hecho social, en el que la participación da lugar a un proceso de aprender y construir conocimiento” (p. 117).

Incluso, éste tipo de procesos es posible desarrollarlos en las CoP en línea, pues, según Ekici (2017) a través de la participación activa de los docentes, es factible desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, que apalanca los procesos de transformación educativa. No obstante, es importante tener en cuenta que en éste tipo de CoP pueden existir grandes diferencias de nivel y los participantes pueden tener dificultades en el manejo de macro grupos de trabajo (Torres y Soriano, 2015), es decir que hay que prestar especial atención, al nivel de participación de cada miembro, conociendo a fondo las características que poseen los docentes de las herramientas de interacción generadas por la multimediación.

Desde la perspectiva de la educación básica secundaria, también se han realizado investigaciones que hacen hincapié en las ventajas que tiene el uso de las CoP para apalancar procesos de mejora en diversos contextos relacionados con la enseñanza. Para Bustos y Moreno (2008), gracias a las reflexiones al interior de la CoP de profesores que enseñan matemáticas en la educación básica, “se accesa sobre el currículo y demás procesos educativos con poder decisorio, analizando la correspondencia entre los planteamientos curriculares y lo que efectivamente ocurre en una práctica docente, es decir se hace posible, acoplar teoría y práctica” (p. 5).

Por su parte Parada (2011) expone que uno de los hallazgos más importantes al investigar sobre CoP, “lo constituye el aporte teórico y práctico que permite orientar los procesos de reflexión por parte de los profesores antes, durante y después de sus clases” (p. 262). En el decir de Murcia y Bustos (2000) “permite a los docentes de secundaria dotar de sentido un conocimiento, dándole valor a través de la elaboración de significados que pueden lograrse por medio de negociación al interior de las CoP” (p. 7), es decir, que las CoP de docentes permiten a sus integrantes dar un nuevo significado a las actividades de enseñanza y aprendizaje, mediante la integración de variados y nuevos procesos de aplicación de las dinámicas educacionales.

En la investigación de González et al (2013), hallaron que las CoP en la educación básica secundaria, “fomentan la comunicación continua y pertinente entre los compañeros profesores, buscan una mejor comprensión de sus prácticas, propiciando que el intercambio se desarrolle en un ambiente de respeto, apertura, madurez para recibir y hacer críticas constructivas” (p. 110). Éste elemento alienta la generación de iniciativas renovadoras al interior de una institución educativa, pues a través de la cohesión que produce el tener objetivos comunes, se visualiza un

camino de construcción de soluciones desde el interior de los establecimientos, respaldado por una organización que une voluntades y propone alternativas acomodadas al contexto particular.

Otro beneficio que plantea Valdés (2010) es que,

si se busca fomentar en los alumnos la colaboración, la comunicación, la interacción y la socialización, primero deben promoverse éstas, entre los profesores y, mediante la creación de una CoP de profesores, puede motivar a los docentes para que colaboren en un proceso de cambio educativo, y a la vez, buscar que los resultados positivos que se generen de ésta agrupación perduren. Si la colaboración docente es continua y duradera, los resultados en el aprendizaje de los alumnos serán cada vez mejores. (p. 6)

Lo anterior es evidencia de que las CoP transforman la práctica educativa, puesto que las habilidades para la enseñanza serán desarrolladas teniendo en cuenta las características de cada docente y su particular estilo de enseñanza, que se comparten permanente en cada espacio de encuentro de la CoP y que enriquecen el aprendizaje de los participantes, modificando a su vez, sus dinámicas de la enseñanza en las aulas. En la misma línea González (2014), refiere que en las comunidades de práctica “el docente es protagonista de su propia formación” (p. 196); cuestión que habilita el empoderamiento de cada docente para que se reconozca como un elemento generador de apuestas pedagógicas innovadoras, es decir, como un movilizador de herramientas de mejoramiento educativo.

Al tener en cuenta la formación docente, Cyrino (2016) afirma, que las propuestas que valoran las experiencias, los repertorios y el conocimiento de los involucrados, así como el desarrollo de aprendizajes a través de negociaciones de significado, son las más adecuados para el proceso de cualificación docente. De manera similar Conde et al (2017) argumentan que “el análisis de la participación en el repertorio de prácticas, proporciona elementos para caracterizar,

cómo una CoP puede influir en el desarrollo profesional de los profesores”. (p. 456). Y es que para apoyar el desarrollo sostenible de un grupo de profesores se requiere una mentalidad abierta al cambio, que posibilite el intercambio y retroalimentación de opiniones estimulado al interior de las CoP (Jho et al 2016).

Así el proceso de aprendizaje se realiza en conjunto, “generando interacciones entre los miembros de la propia comunidad mediante debates, prueba de que una aproximación social en la formación docente se puede realizar a través de CoP” (Sanz y Pantoja, 2015, p. 125). Sin embargo, la participación en dichas comunidades “será ineficaz si no va acompañada de una determinación de cambiar por parte del docente y de implantar nuevas maneras de realizar su práctica en el aula” (Vallín, 2013, p, 71).

Por ésta razón es importante la existencia de líderes dentro del grupo, que al ser concertados en la CoP asuman “la función de unificar las acciones, distribuir la información, organizar el trabajo y velar por un correcto funcionamiento de la evolución del grupo (García et al 2008). Estas funciones se hacen explícitas cuando “cada uno de los miembros actúa como maestro y tutor de los otros, planifican actividades de la comunidad y desarrollan herramientas y marcos de referencia que forman parte del conocimiento común de la comunidad (Vargas et al 2016). Por lo que el liderazgo dentro de las CoP “vuelve explícita la transferencia informal de conocimiento dentro de redes y grupos sociales ofreciendo una estructura formal que permite adquirir más conocimiento a través de las experiencias compartidas dentro del grupo” (Mayorga, 2014).

Otro elemento importante a tener en cuenta, en éste tipo de estructura según Graven (2004), es el desarrollo de la confianza, pues según él, la confianza debería ser un aspecto de la teoría social del aprendizaje de Wenger, pues, “permitiría estimular el liderazgo que posibilite el

desarrollo de aprendizajes en el interior de la CoP” (p. 2). El factor de la confianza pone sobre la mesa, las relaciones humanas como primordial elemento gravitatorio en la construcción y puesta en marcha de las organizaciones sociales, en especial, aquellas en las que se comparte no sólo diversas formas de realizar la práctica, sino también donde se exponen visiones personales sobre los modos de ser docente de matemáticas, un área para la que, en la mayoría de los casos, ningún profesor de primaria en Colombia ha sido instruido formalmente, por mencionar solo un ejemplo.

Es relevante indicar que de acuerdo con Barrios et al (2019), en un ambiente escolar caracterizado por la confianza,

el surgimiento del talento docente estará relacionado con la posibilidad de coordinar y gestionar tareas, pero también de reconocer las potencialidades de los demás, de alentar sus iniciativas, de abrir espacios para establecer diálogos y superar las tensiones que la interacción de diferentes racionalidades provoca (p. 87).

Este aspecto alimenta la llama del compromiso, y estimula sin dudar, la consolidación de CoP en el sector educativo. Particularmente en el área de matemáticas, fue posible revisar variadas investigaciones que develan que, en la medida en que una práctica se construya a partir de la negociación entre estudiantes y docentes, se constituye un dominio de conocimiento que respalda tales prácticas (Braz y Kato, 2015). Así, la presencia social del docente al interior de la una CoP de matemáticas es ser aprendiz y enseñante al mismo tiempo (Back y Pratt, 2009). Con ello el docente se convierte en alguien que participa del proceso, sin ser el protagonista principal, alentando a que el estudiante encuentre la manera de apropiarse de los conocimientos, que, al ponerlos en práctica, cobraran sentido y relevancia para su aprendizaje.

Por otro lado, Siemos (2009) considera que el aspecto más valioso en la comprensión de las CoP, es su valor para reformular problemas que se convierten finalmente en parte de su repertorio compartido. Por lo tanto, involucrar a los docentes en la exploración del contenido matemático apropiado para su nivel y brindarles a los docentes oportunidades para compartir ideas, es un aspecto crítico para el éxito de las CoP (Hodges y Cady, 2013). Desde esta perspectiva, las CoP pueden ser laboratorios para la generación de propuestas de investigación en el aula, diseñadas en conjunto por profesores e investigadores, en las que ambos colectivos aporten sus conocimientos y participen juntos en su desarrollo en las aulas, como lo afirman (Greca y El-Hani, 2015).

Finalmente, al analizar la cantidad de investigaciones en educación básica primaria relacionadas con la constitución de CoP, que promuevan el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, donde sus miembros sean docentes de una sola institución educativa (Comunidad de Práctica Institucional) es inexistente. Es decir que, gracias a la revisión de antecedentes se pudieron encontrar dos elementos fundamentales: por un lado; en la educación básica primaria en general, el número de investigaciones es bastante menor comparado con la educación universitaria o con la educación básica secundaria y media; por otro lado, dicha revisión documental también permitió percibir la importancia y la posibilidad de innovar en la investigación educativa en éste nivel académico.

No obstante, algunos investigadores han encontrado fortalezas y potencialidades para el mejoramiento de la educación primaria cuando se configuran CoP, y por lo tanto son dignas de exponerse. Por ejemplo, en la investigación de Encinas (2011), se registra la creación de tres CoP: urbana, rural y comunidades indígenas multigrado, evidenciando que éstos colectivos de profesores se encaminaban a visualizar elementos pedagógicos útiles de su práctica docente.

También Aguirre (2015) muestra avances, al preconcebir un proceso de investigación donde usó la estrategia de conformación de una CoP, con un grupo de docentes de primaria interesados en mejorar sus prácticas de aula, resultando en una movilización de los docentes por indagar a cerca de los problemas que se les presentan y a “formular de manera conjunta proyectos de mejoramiento beneficiándose de la experiencia compartida y a la vez reconociéndose como capaces de aportar de manera válida soluciones a las problemáticas emergentes” (p. 4).

De manera concomitante, López et al (2011), exponen que los docentes “han respondido mejor a la llamada para unirse y trabajar juntos cuando el referente era la identidad del plantel educativo que cuando lo era la teoría pedagógica” (p. 126). Al respecto, es posible afirmar que los docentes de primaria en general, sienten una mayor atracción hacia el trabajo en equipo cuando éste, se genera desde su sentido de pertenencia por la institución educativa, que cuando son invitados desde aproximaciones teóricas, es decir que muestran un mayor aprecio por las apuestas fácticas y contextualizadas por considerarlas más próximas a su ejercicio profesional.

Como lo reafirma Orjuela (2016), al informar que en las CoP los profesores encuentran importante mejorar su práctica contando con sus colegas y comunicando las propias experiencias con sus pares en busca de mayor sentido de pertenencia. Así mismo, “favorecen el desarrollo profesional de los docentes al propiciar múltiples dinámicas de participación y de trabajo colaborativo entre los docentes que permitan mejorar el proceso educativo desde la perspectiva del contexto” (p. 1785), tal como lo afirma Pérez et al (2013), estimular la formación de CoP en la escuela es fundamental para la mejora de los procesos educativos.

Estos aspectos se consideran indispensables para desarrollar un sentido de responsabilidad que desafíe a los docentes a mejorar las prácticas de aula, ya que como indican Giraldo y Quintero (2014), el desempeño académico en pruebas estandarizadas está ligado a la

“formación académica y profesional de los docentes, a la innovación y a la investigación constante que genera diferentes visiones y amplía el bagaje conceptual del docente” (p. 89), y por ende a mejores oportunidades de aprendizaje a los estudiantes. Así, el enriquecimiento está al alcance de los docentes en general, y en particular, de aquellos docentes de primaria, que manifiestan su deseo por mejorar el aprendizaje de sus clases, en particular, las de matemáticas.

El agenciamiento, de una comunidad de práctica de docentes auguró, mejoramientos propios, contextuales y enfocados a situaciones propias y particulares de una comunidad educativa específica. En palabras de Murcia (2014) “lo que define el éxito o fracaso de las instituciones educativas exitosas en comparación con aquellas que no lo son, es la configuración de comunidades de práctica en su interior, las cuales generan unas formas comunes de asumir el ser humano, la sociedad y el mundo” (p. 45).

La revisión bibliográfica permitió evidenciar las distintas características que exhiben las CoP que se han cultivado dentro del ámbito educativo y con ello, contar con un panorama informado sobre el estado de las investigaciones relacionadas con el cultivo de CoP dicho sector.

De manera concluyente y teniendo en cuenta los niveles educativos analizados, como un todo, fue posible reconocer que las CoP:

- Fortalecen la cooperación y colaboración entre sus participantes.
- Favorecen la reflexión sobre la enseñanza.
- Generan conocimiento susceptible de sistematizar.
- Facilitan la formación docente.
- Consolidan la toma de decisiones.
- Estimulan la autonomía de sus miembros.
- Establecen la negociación de significados basada en la reflexión conjunta.

- Construyen un repertorio de prácticas de enseñanza que se comparte.
- Se configuran generalmente a través de la investigación cualitativa.
- Permiten investigar sobre las prácticas individuales.
- Posibilitan la renovación curricular.
- Visibilizan lo que realmente sucede en las prácticas de aula.
- Movilizan la teoría educativa hacia las prácticas de enseñanza.
- Dotan de sentido y significado a las prácticas.
- Permiten la crítica constructiva.
- Impulsan el desarrollo de la confianza entre los docentes.
- Reconocen la importancia de los aportes individuales del docente.
- Señalan rutas de trabajo mancomunado.
- Convocan a la problematización del contexto.
- Aprovechan el conocimiento empírico del docente.
- Benefician el desarrollo del liderazgo docente.
- Fomentan la comunicación continua y pertinente entre docentes.
- Mejoran los procesos educativos.

2.3 Síntesis Problemática

Los antecedentes analizados, permitieron visibilizar los alcances que tendría, el configurar una CoP al interior de un establecimiento educativo y cuyo propósito habitara las preocupaciones de los docentes, relacionadas con la enseñanza de las matemáticas. Pues de acuerdo con Llinares (2008), el aprendizaje de la enseñanza de las matemáticas, consiste en “aprender a usar instrumentos conceptuales y/o técnicos en la actividad de enseñar matemáticas, y es un asunto de participación en un proceso social de construcción del conocimiento” (p, 11).

Por lo que, en conclusión, lo explorado fue: ¿Cómo mejorar los procesos de enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria? Es decir, lo que se consideró fue, una manera de mejorar la enseñanza de las matemáticas al configurar una CoPI que fomentase la compartición de saberes docentes, la reflexión sobre las prácticas de aula en conjunto y la proposición de alternativas pedagógicas para su enseñanza, esto es, mejorar la formación matemática de los docentes.

Así, lo que se planteó fue, mejorar la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria de una institución educativa oficial colombiana, sustentada por el vacío de conocimiento encontrado en la revisión de antecedentes. Para ello, se convocó a los docentes de éste nivel educativo a participar voluntariamente en la creación de una CoPI, en la cual se reflexionase de forma continua sobre las prácticas de aula que cada quién realiza en su cotidianidad y se actuase en consecuencia.

La estructura organizativa seleccionada para éste propósito, la CoP, es un elemento constitutivo y a la vez explicitante de la teoría social del aprendizaje en términos de Wenger (2001) de la TSA. Esto quiere decir que en su interior se desvelan los componentes necesarios que explicitan cómo se origina el aprendizaje y, por lo tanto, propone un camino para la enseñanza. En éste sentido, la teoría (TSA) afirma que, el aprendizaje sucede como un acto natural, cuando se participa en comunidades a las que se pertenece por un vínculo social, concentrándose en la realización de unas prácticas propias, donde emerge un sentido de identidad que dota de significado a la acción humana (Wenger, 2001).

La investigación reveló una nueva ruta para robustecer el aprendizaje de las matemáticas escolares, mediante el mejoramiento de su enseñanza, a través de una consecuente formación matemática. Los profesores que participaron en la CoP, reflexionaron a nivel individual y grupal

en espacios de encuentro liderados por el docente investigador y estimulados por los directivos docentes. Así, los docentes tuvieron la posibilidad de revisar sus conocimientos disciplinares y pedagógicos en matemáticas, con miras a exponer sus fortalezas y debilidades ante sus pares, quienes estuvieron dispuestos a compartir sus saberes, para contribuir a reconocer, expandir y adaptar un repertorio de renovadas apuestas metodológicas que vigorizaron el proceso de enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria.

Por todo lo anterior, la tesis que se sustenta en la presente investigación es: que el mejoramiento en la enseñanza de las matemáticas de los profesores de básica primaria, es posible cuando los docentes de una misma institución educativa se forman conjuntamente en matemáticas y se organizan en una CoPI que reflexiona y actúa continuamente alrededor de sus prácticas de aula guiados por un docente de secundaria, que liga las intenciones mutuas de fortalecerse pedagógicamente.

3. Justificación y Planteamiento de los Objetivos

En el presente apartado, como primera medida, se sustentan las razones por las cuales, la formación en matemáticas de los profesores de básica primaria promueve el mejoramiento de su enseñanza y es un aporte al conocimiento que promueve nuevas formas de compartir saberes, cuando se realiza a través una CoP cuyos miembros pertenecen a la misma institución. En la CoPI, los docentes trazan desde la interacción conjunta, una línea de acción contra hegemónica, cómo forma de apalancar procesos de mejoramiento en la formación matemática en su propio establecimiento educativo. Posteriormente, se presentan los objetivos de la investigación de manera clara y precisa, en coherencia con el problema, la metodología y los resultados obtenidos.

3.1 Justificación

Desde el aspecto legislativo en Colombia, la ley general de educación (Ley 115/94) en su artículo cuarto establece que “El Estado deberá atender en forma permanente los factores que favorecen la calidad y el mejoramiento de la educación; especialmente velará por la cualificación y formación de los educadores”, poniendo en manifiesto la importancia de que el docente adquiriera una formación teórico práctica adecuada para desempeñar su actividad con calidad. Para Jurado (2016), es necesario mejorar la formación de los docentes, de tal modo que se puedan constituir equipos pedagógicos con la potestad para estructurar el currículo y definir las pedagogías según las características sociales de los estudiantes y sus familias, teniendo como referente los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia.

Para el MEN (2014) la cualificación de docentes requiere la apropiación de al menos tres tipos de competencias: las disciplinares (la claridad conceptual en los temas que el maestro debe enseñar), las pedagógicas (que incluyen una reflexión sobre las maneras de enseñar y aprender), y las socioemocionales (el conjunto de habilidades para relacionarse de manera asertiva con los

estudiantes y pares con el fin de posibilitar la apropiación del conocimiento). De manera que se pueda desarrollar en tres instancias: en la formación inicial, en la formación avanzada o en la formación en servicio de los docentes (Proantioquia, 2017).

Entre éstos tres escenarios, la formación en servicio es el contexto principal adoptado por la investigación, por lo que se requirió, reconocer las fortalezas disciplinares y pedagógicas de los docentes de primaria para la enseñanza de las matemáticas, compartir saberes, reflexionar conjuntamente sobre las prácticas, construir propuestas de enseñanza y desarrollar la confianza entre los miembros suficiente, para realizar acciones de formación matemática que estimularan el mejoramiento de la enseñanza, llevada a cabo mediante la conformación de una CoPI.

La formación de docentes en servicio en Colombia comporta un reto de gran magnitud por los desafíos de su implementación, dada la gran diversidad cultural, geográfica y económica presente en el territorio. Por lo que la aplicación de estrategias de actualización de docentes, ha estado incluida en las políticas nacionales, sobre todo a través de la promulgación de la Ley 115 de 1994, con sus decretos reglamentarios y mediante los planes de desarrollos decenales (1996 a 2005, 2006 a 2016 y 2016 a 2026) que en su interior impulsan la cualificación como la implicación del docente, en actividades de desarrollo profesional de la enseñanza (en particular de las matemáticas) a través de acciones que fortalezcan sus capacidades, con el fin de lograr mejores prácticas de enseñanza.

Las competencias disciplinares y pedagógicas necesarias para la enseñanza de las matemáticas están directamente relacionadas con “ser profesor de matemáticas”, que en palabras de Llinares (2000), consiste en la participación del docente en una práctica social, visto desde una perspectiva sociocultural del aprendizaje. Sustentado, en las ventajas que tiene la creación de CoP (en la ruta de la enseñanza de las matemáticas), es decir que “desde ésta perspectiva el

aprendizaje y desarrollo profesional del profesor, puede ser entendido como cambios en las maneras de participar en las prácticas matemáticas que se generan en el aula y su explicitación y comprensión por parte del profesor” (p. 110).

Por consiguiente, la estructura organizacional que podría soportar la formación matemática de los docentes y el mejoramiento de su enseñanza, es una CoP conformada por docentes que enseñan matemáticas en la educación básica primaria y que no poseen formación disciplinar en el área, liderados por un docente de la educación básica secundaria, que, si las posee, y, en la que todos son miembros de la misma institución educativa, esto es, una CoPI.

De manera explícita, se puede afirmar que los docentes de básica primaria, en su gran mayoría, son profesionales en otras áreas del conocimiento, tan diversas y aparentemente distantes, como la educación física, las artes, la informática, el preescolar o la lengua castellana, entre otras, y juntos, conforman la CoPI. El pertenecer a la misma institución, permitió que los docentes participasen en acciones que tienden al mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, mediante la consolidación de procesos de formación matemática que la institución educativa apoya decididamente.

Una característica de la investigación, es que converge sobre un docente especializado en matemáticas, el liderazgo de reunir los docentes de primaria para colimar esfuerzos y voluntades que apunten a potenciar la formación y la enseñanza de las matemáticas. En éstas circunstancias, el acto de compartir información, es clave para el proceso de reflexión sobre las prácticas de aula que sucede al interior de la CoPI, pues proporciona una plataforma de intercambio de saberes pedagógicos, mediante la cual se posibilita la formación de los docentes en servicio que hacen parte de la misma institución educativa.

Éste último aspecto, bosqueja en cierta medida, la insuficiencia encontrada en la literatura científica y a la vez promueve la realización de la presente investigación. Pues, el mejoramiento de la enseñanza de los profesores de básica primaria en matemáticas, requiere el establecimiento de una estrecha relación entre la formación en servicio de los docentes y una CoP que privilegie la reflexión sobre el desarrollo sus prácticas de aula. Esto es equiparable, con lo que se ha denominado desarrollo profesional situado, entendido como el aprendizaje realizado en contextos auténticos donde los aprendices (profesores de básica primaria) participan en CoP (Brown et al., 1989), pero potenciado por la característica íntima de pertenecer a la misma institución educativa, elemento que favorece el intercambio de saberes entre docentes, abonado por las diversas dinámicas que se comparten y los reúnen en pro del mejoramiento institucional.

El aspecto contra hegemónico de la investigación, alude al hecho, de que generalmente, las propuestas para mejorar la calidad de la educación en Colombia provienen desde el MEN (arriba), hacia las secretarías de educación certificadas, y de allí, a los establecimientos educativos, quienes, a su vez, las transmiten a los docentes (en la base). Este es el camino hegemónico, el normal, el de siempre.

Una propuesta de mejora realizada a la inversa, implica un proceso reflexivo de las condiciones del contexto experimentadas por los docentes. Su direccionalidad contra hegemónica, se exhibe en el cambio de sentido, desde la base hacia arriba, en tanto son los docentes quienes proponen las maneras de contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, específicamente en el de mejorar la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria a través de robustecer su formación. Y en sentido paralelo se presenta a la comunidad académica su importancia, para que sea adoptada por otras instituciones educativas, en áreas

diferentes a las matemáticas, y en distintos tipos de gestión institucional, de manera que pueda extrapolarse en el contexto municipal, departamental y nacional.

Como bien mencionan Fullan y Hargreaves (2000) a cerca de las propuestas tradicionales de formación:

Estas propuestas de desarrollo del personal docente, que fluyen de arriba hacia abajo, nacen de una visión pasiva del docente, subestiman lo que los docentes ya piensan, saben y pueden hacer. Subestiman la manera activa con que hacen su trabajo. Desconocen que los enfoques del docente de su trabajo, tienen raíces profundas en su acumulación de experiencia viva, en los sentidos que, para él, como persona, tienen su trabajo y el enfoque de su trabajo. (p. 48)

Sin embargo, cuando las iniciativas de mejoramiento son significativas para el docente, ellos, aprovechan lo que en esos espacios se propone para mejorar su enseñanza (Mercado, 2013). De esta manera que, cultivar CoPI significa transformar las prácticas de enseñanza y, por ende, influir positivamente en el aprendizaje de los estudiantes. Así, la innovación radica en la capacidad de mejorar la formación matemática y en consecuencia, la enseñanza de los docentes de básica primaria, a través de una CoPI mediante procesos consecutivos de reflexión y acción.

3.2Objetivos

3.2.1 Objetivo General

- Establecer la conformación de una comunidad de práctica institucional para el mejoramiento de la formación matemática de los docentes de educación básica primaria, mediante procesos de reflexión y acción consecutivos.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar las principales dificultades de enseñanza de las matemáticas en los docentes del ciclo de básica primaria mediante el agenciamiento de una comunidad de práctica institucional.
- Comprender los procesos de reflexión y acción con los docentes del ciclo de básica primaria, que permitan reconocer los repertorios compartidos y negociados, como rutas de mejoramiento de su formación matemática.
- Señalar una ruta de formación docente en matemáticas para los profesores del ciclo de educación básica primaria a través de cultivar una comunidad de práctica institucional.

4. Marco Teórico y Conceptual

Este capítulo presenta las categorías de conocimiento del fenómeno educativo investigado. Por lo tanto, como primera medida se abordan los desarrollos teóricos relacionados con la didáctica de las matemáticas, la educación matemática y los objetos matemáticos priorizados, las teorías más relevantes del aprendizaje y la enseñanza, la teoría social del aprendizaje y, en consecuencia, las comunidades de práctica, para concluir con la formación, el saber y la reflexión docente.

4.1 La Didáctica

A más tres siglos y medio de haber escrito su *Didáctica Magna* (1657), la obra de Juan Amos Comenio aún es considerada relevante, y se mantiene vigente a través de las diferentes corrientes pedagógicas en la actualidad. La frase “enseña todo a todos”, es reconocida por la mayoría de los docentes en todo el mundo, y su legado, el de Comenio, ha promovido la investigación educativa sin ninguna duda, y como muy pocos autores en la historia lo han logrado.

Hoy en día existen múltiples definiciones de didáctica que han sido refinadas con los años y a través de las diversas influencias de variadas perspectivas filosóficas. De acuerdo con ello se presentan a modo de exposición algunas de ellas, con el fin de expresar algunas visiones que aporten claridad al tema en cuestión. Por ejemplo, Dolch (1952) concibe la didáctica de manera muy sintética como, una ciencia que se ocupa del aprendizaje y de la enseñanza. Escudero (1985) la define de manera más amplia como la “ciencia que tiene por objeto la organización y orientación de situaciones de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, tendentes a la formación del individuo en estrecha dependencia de su educación integral” (p. 27). En general, la didáctica puede entenderse como “la ciencia de la educación que estudia e interviene en el

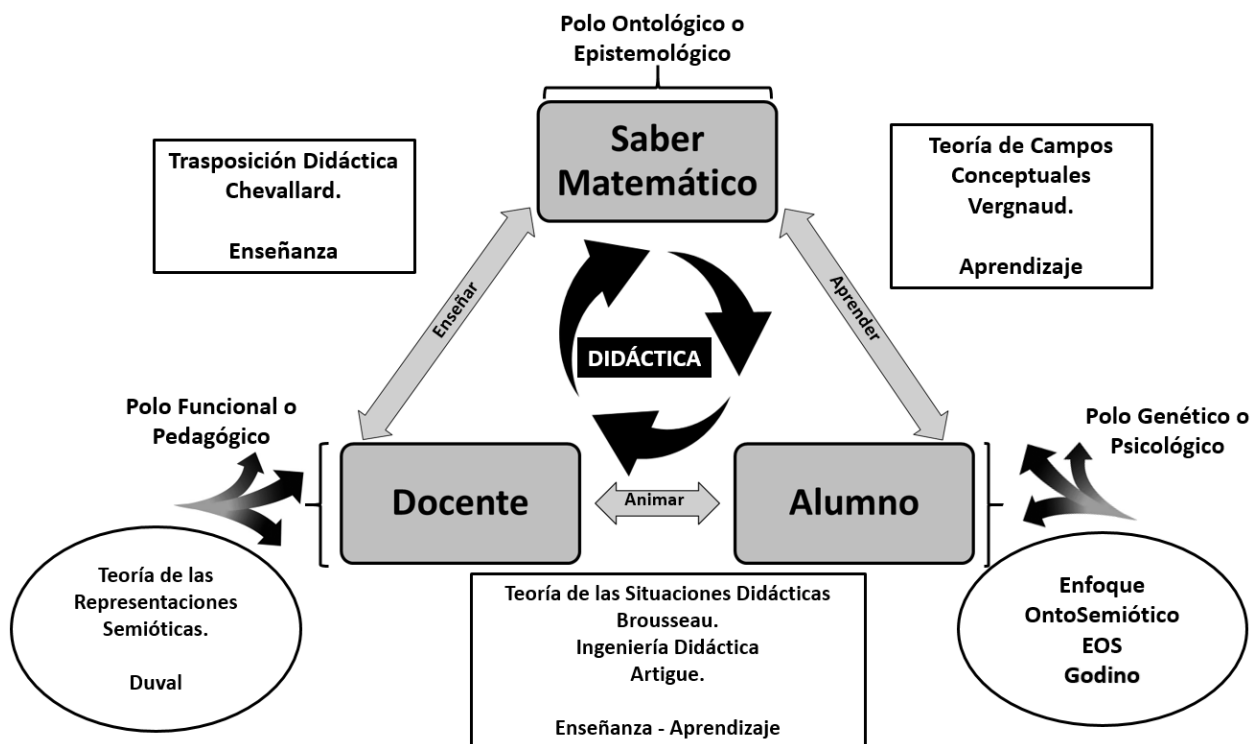
proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando” (Mallart, 2001, p. 5) o como lo menciona Verret (1975), “la didáctica puede entenderse como la transmisión de aquellos que saben a aquellos que no saben. De aquellos que han aprendido a aquellos que aprenden”. (p. 139).

Dado que existen diversos significados de la didáctica dependiendo de cada autor y de cada época, se señala el camino hacia una didáctica particular que provea un marco de entendimiento alrededor de la presente investigación. Se aborda entonces, la didáctica de las matemáticas desde las teorías más preponderantes que particularmente han tratado de conceptualizarla.

4.2 Didáctica de las matemáticas

Esta particularización de la didáctica centrada en las matemáticas, se esquematiza generalmente a través de las interrelaciones de tres elementos ampliamente conocidos: el saber, el docente y el alumno. En la siguiente figura se observa el famoso triángulo de la didáctica, adaptado al saber matemático y se ilustra la posición más aproximada de las teorías didácticas más reconocidas de las últimas décadas a los vértices o polos del triángulo de la didáctica (Figura 1), las cuales se exploraron con el fin de comprender los diferentes aspectos que las componen y que proporcionan un marco de sustento y de entendimiento de la investigación desarrollada.

Figura 1.

Triángulo de la didáctica

Nota: Elaborado a partir de las contribuciones de D'Amore y Fandiño (2001), Contreras (2012) y la propia.

Se reconoce la importancia de analizar el triángulo de la didáctica bajo el enfoque de D'Amore y Fandiño (2001), para explicar las principales características de las teorías relacionadas con la didáctica de las matemáticas (didáctica fundamental), ya que permite profundizar en la comprensión de los elementos (polos o vértices), las relaciones entre dichos elementos (lados) y los procesos que caracterizan su funcionamiento. Así, en términos de éstos autores, la didáctica de la matemática “es el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo” (D'Amore, 2008, p. 2), o también como lo manifiesta Griesel (1971), la didáctica de las matemáticas es “la

ciencia del desarrollo de las planificaciones realizables en la enseñanza de la matemática” (p. 20), por lo que el foco fundamental se relaciona con el proceso de enseñanza – aprendizaje como una diada inmanente a la didáctica, en la que sus tres componentes (saber matemático, alumno y docente) son inseparables.

De acuerdo con lo anterior, se presentan a continuación las teorías más reconocidas de las últimas décadas, relacionadas con la didáctica de la matemática y así como las teorías del aprendizaje y de la enseñanza que proporcionan un mayor entendimiento del proceso. De manera que permita a los docentes de básica primaria, tener una mayor comprensión de los factores que inciden en el aprendizaje de sus estudiantes y los faculte a su vez, para reconocer los estilos de aprendizaje, los estilos cognitivos y sus propios estilos de enseñanza, los cuales también se presentan posteriormente.

4.2.1 Teoría de las situaciones didácticas

En primer lugar, se aborda la teoría de las situaciones didácticas desarrollada por Brousseau (1997), la cual propone una manera de modelar el proceso de enseñanza - aprendizaje, con la característica de planificar actividades problematizadoras que hagan emerger el conocimiento matemático como una interacción entre el saber, el docente y el alumno, cristalizándose en el contrato didáctico. Dicho contrato didáctico es un “acuerdo en que el profesor y el alumno declaran conocer lo que espera uno del otro y el cómo lo llevan a cabo” (p. 3). Mediante él, se desarrollan las situaciones didácticas que buscan que el alumno aprenda lo que el docente enseña. En las aulas colombianas podría equipararse el contrato didáctico con los acuerdos de aula, que buscan generar el clima adecuado para que el proceso de enseñanza - aprendizaje tenga éxito.

Una situación didáctica en éste contexto, es una apuesta del docente por provocar el uso del conocimiento matemático del alumno en un medio determinado, donde el docente toma distancia (situación a-didáctica) para permitirle al estudiante apropiarse de la situación. Es decir que, una situación didáctica es aquella que promueve el aprendizaje, a través de la interacción del alumno con el contexto mediante un contrato didáctico. Brousseau (1997), discriminó las situaciones didácticas en cuatro tipos: de acción, de formulación, de validación y de institucionalización. Las primeras suceden cuando el alumno construye conocimiento basado en sus conocimientos previos; las segundas, surgen cuando el conocimiento que construye el alumno se debe a la observación de las acciones realizadas y que posteriormente comunica; las de validación suceden cuando el alumno determina a través de argumentos la validez de un resultado y las de institucionalización son aquellas en las que el docente reconoce la validez de las construcciones del alumno ante el saber culturalmente aceptado.

Esta teoría es útil para los profesores de básica primaria interesados en estimular el aprendizaje de los estudiantes al recurrir a sus saberes previos, teniendo en cuenta los medios que posee. Y también particularmente, porque propone dos procesos conocidos como devolución e implicación, que le permiten al docente como primera medida, guiar al alumno a que asuma la responsabilidad de su aprendizaje y en segunda medida, acordar con el alumno el firme propósito de dedicarse a la construcción de su saber (D'Amore, 2002). En general, las contribuciones de Brousseau al desarrollo de la didáctica de las matemáticas se consideran muy importantes, al punto de impulsar el desarrollo de otras posturas teóricas que aportan luz a los fenómenos de la enseñanza y del aprendizaje.

4.2.2 *Trasposición didáctica*

Este constructo teórico podría definirse como el proceso mediante el cual, un saber es modificado para adaptarse a la enseñanza adecuada de las condiciones del alumno. En palabras de Verret (1975) “toda práctica de enseñanza de un objeto presupone, en efecto; la transformación previa de su objeto, en objeto de enseñanza” (p. 140); en esa misma línea, pero de forma más concreta, Chevallard (1985) afirma que

un contenido del saber sabio que haya sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para tomar lugar entre los objetos de enseñanza. El ‘trabajo’ que un objeto de saber a enseñar hace para transformarlo en un objeto de enseñanza se llama transposición didáctica. (Chevallard, 1985, p. 39).

Distintas tipologías de saberes son definidas por Chevallard (1997) para explicar su teoría de la trasposición didáctica. Así, de manera sucinta, existe un saber sabio o erudito que se refiere a las definiciones y/o conceptos generados por investigadores de matemáticas; un conocimiento a enseñar, que tiene que ver con el contenido de los currículos y que se le presenta a los estudiantes; y un saber enseñado que remite al desarrollo en información que deviene en el estudiante en el aula de clase. Esta trilogía se relaciona uno a uno, con cada vértice y lado de la triada o triángulo didáctico, a la que Chevallard (1997) llama el sistema didáctico.

El enfoque antropológico de Chevallard (1997), reconoce de manera directa la necesidad de transformar los saberes eruditos, para que puedan ser procesados y aprendidos por los estudiantes. La trasposición didáctica se hace evidente en el diseño curricular y en la preparación de las clases y, se concreta en el aula cuando el alumno logra exhibir evidencias de aprendizaje. Esta teoría, también es importante para los docentes de básica primaria, ya que describe un

camino para que los alumnos puedan aprender cualquier tema si se hacen las necesarias adaptaciones didácticas al conocimiento que se desea enseñar, relacionándolo con el contexto.

4.2.3 Ingeniería Didáctica

Este desarrollo teórico, surge en el encuentro de la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau y la teoría de la trasposición didáctica de Chevallard, como una articulación doble: por un lado, como una teoría que produce situaciones de enseñanza y aprendizaje y por otro, como una metodología de investigación (Duady, 1996). Así, la ingeniería didáctica es, “al mismo tiempo, un producto, resultante de un análisis a priori, y un proceso, resultante de una adaptación de la puesta en funcionamiento de un producto acorde con las condiciones dinámicas de una clase” Artigue (1998, p. 40). En éste sentido, el docente de básica primaria realiza su trabajo didáctico de forma inspeccionada (en esto radica el término ingeniería), con miras a mejorar en cada paso del proceso.

Para lograrlo, el docente – ingeniero (Artigue, 1998) realiza cuatro fases:

1. Un análisis preliminar
2. Una concepción y análisis a priori
3. Una experimentación
4. Una evaluación y un análisis a posteriori

Es decir que, primero se revisa el currículo de matemáticas para los correspondientes análisis epistemológicos y didácticos; luego, se construyen las situaciones didácticas (teniendo en cuenta la trasposición didáctica), que fueron utilizadas en la primera fase, tratando de visualizar la acción, la formulación, la validación y la institucionalización (teoría de las situaciones didácticas de Brousseau); y, finalmente se comparan los datos a priori y a posteriori para su correspondiente validación. Ésta búsqueda de legitimidad es lo que hace que la ingeniería

didáctica, tenga un estatus de metodología aplicable a la educación matemática y que la posiciona como un avance en la comprensión de las interacciones didácticas entre el saber matemático, el docente y el alumno.

Para los docentes de matemáticas de educación básica primaria, éste desarrollo teórico ofrece un apoyo que puede favorecer la evaluación de las situaciones didácticas que se ponen en juego en las aulas de clase. Presenta un modelo de verificación de validez, de las iniciativas que se desarrollan para el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, al suministrar un camino para comprobar si las situaciones utilizadas en la enseñanza, tienen efectos positivos o no.

4.2.4 Teoría de los Campos Conceptuales

Para Vergnaud (1982) el conocimiento está organizado en campos conceptuales que dependen del aprendizaje, la experiencia y la madurez del alumno. De manera que un campo conceptual es “un conjunto informal y heterogéneo de problemas, situaciones, conceptos, relaciones, estructuras, contenidos y operaciones del pensamiento” (p. 40). Es una teoría fundamentada en los desarrollos de Piaget, pero concentrada en ofrecer un referente para el estudio del desarrollo cognitivo y del aprendizaje de competencias complejas, particularmente aquellas implicadas en la ciencia y en la técnica (Vergnaud, 1990). Esta postura teórica les permite a los docentes de primaria tener en cuenta para la enseñanza de las matemáticas, la madurez psicológica de los alumnos, en el sentido de determinar si se encuentran cognitivamente acoplados a los conocimientos que se desean enseñar.

Un análisis más profundo, muestra que la teoría de los campos conceptuales se sustenta básicamente en cuatro elementos claves: conceptos, esquemas, situaciones e invariantes operatorios. Juntos configuran un modelo explicativo del proceso didáctico. De manera sucinta,

los conceptos están dotados de sentido por las situaciones que poseen un significado y una representación simbólica; los esquemas, son la manera como el sujeto realiza las acciones basadas en su cognición; las situaciones (distintas a las de Brousseau) están relacionadas con la ejecución de tareas para las cuales el sujeto puede utilizar un esquema o transformar los que posee con el propósito de resolver la situación y; los invariantes operatorios, son elementos inmutables dotados de significado dentro de una situación de enseñanza, como en el caso de los campos conceptuales de las estructuras aditivas y multiplicativas (Vergnaud, 1990).

A través de su teoría, Vergnaud invita a los docentes a reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, como algo que sucede a largo plazo y para el cual, las situaciones que se plantean, permitan el desarrollo de nuevos esquemas al evolucionar hacia tareas cada vez más complejas. Así, la teoría de los campos conceptuales, se relaciona con la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1980) ya que, para ambas teorías, los conceptos son construidos progresivamente en la misma medida que ganan significado, claridad, y, por lo tanto, conceptualización.

4.2.5 Teoría de las Representaciones Semióticas

Para Duval (2006), la actividad matemática se realiza necesariamente en un contexto de representación. Al respecto, Tamayo (2009) afirma que las representaciones son concebidas como los símbolos que tienen algún significado en nuestro mundo interior o en el exterior. Los internos corresponden, según Johnson – Laird (1983) a las representaciones mentales, que pueden ser, analógicas, proposicionales y modelos mentales; mientras que las representaciones externas son conocidas como representaciones semióticas. Ellas, las representaciones semióticas, se refieren a los constructos de expresión que se pueden determinar en variados sistemas escriturales, cómo los números, los diagramas, las gráficas, etc.; y cuya función principal es comunicar (Tamayo, 2009).

Esta teoría reconoce la importancia de entender los símbolos matemáticos, dentro de un marco de acción que depende de la situación a intervenir. Para Duval (2006), es fundamental que el alumno no confunda un símbolo con su representación semiótica. Es decir, las matemáticas requieren representaciones semióticas, sin embargo, no deben ser confundidas con los objetos matemáticos que trata. Así, por ejemplo, el símbolo de la suma (el más ó “+”) es un objeto matemático que posee una representación semiótica, esto es, un significado; pero no son lo mismo. La forma como se representan éstos símbolos en general, puede ser numérico, simbólico, gráfico o verbal; y se les conoce como registros de representación, que pueden sufrir dos tipos de transformaciones (Duval, 2006): tratamientos y conversiones.

Cuando la transformación de un sistema semiótico, se hace sin cambiar el registro de representación, se le llama: tratamiento, y cuando cambia el registro de representación, esto es, del numérico al verbal o del gráfico al simbólico, se le llama conversión. Para Duval (2006), aunque son transformaciones independientes, la conversión depende del tratamiento y, por lo tanto, considera la conversión, como la transformación semiótica que exhibe un estudiante cuando aprende verdaderamente algún tópico de las matemáticas. Es fundamental reconocer la importancia que tiene ésta teoría para las matemáticas y en especial para su enseñanza, ya que señala como los docentes de básica primaria podrían identificar las diferentes maneras de entender las representaciones semióticas de sus estudiantes, de tal manera, que ésta información les ayude a distinguir los significados de los diferentes objetos matemáticos.

4.2.6 Enfoque Ontosemiótico (EOS)

Una línea de acción que se ha encargado de articular las diferentes teorías sobre educación matemática, se despliega desde el enfoque ontosemiótico (EOS) que plantea la idoneidad didáctica, dentro de su teoría de la instrucción matemática, entendida ésta, como “la

articulación entre las actividades de enseñanza y aprendizaje dirigidas hacia el logro de unos fines educativos específicos, condicionadas por restricciones del entorno y apoyadas en el uso de medios tecnológicos determinados” (Godino, 2013, p. 113). La articulación coherente y sistémica de las seis componentes (epistémica, cognitiva, afectiva, mediacional, interaccional y ecológica) del EOS, deriva en una manera efectiva de gestionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, estableciendo un nuevo e incluyente paradigma en la manera de comprender dicho proceso. Esta teoría aporta y enriquece la dinámica educativa de las matemáticas, y presenta las características adecuadas para introducir mejoras en su enseñanza, toda vez, que concibe la reflexión sobre la práctica como un elemento imprescindible.

Esta propuesta teórica representa un avance en la comprensión del fenómeno educativo desde el área de las matemáticas y, por tanto, es de gran importancia para los docentes que enseñan matemáticas, reconocer las principales características que exhibe. Los seis componentes del EOS, son una forma de establecer un entendimiento más analítico de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, señala las interrelaciones que suscitan los actos educativos y da protagonismo a dos elementos cruciales, como son, el afectivo y el ecológico, en clara sintonía con una inclinación antropológica de la educación matemática, por lo que presenta una excelente ventaja para todos los docentes que opten por un enfoque más integrativo de las teorías didácticas.

Para Godino (2009) el EOS propone: un modelo epistemológico de las matemáticas basado en presupuestos antropológicos y socioculturales, un modelo de cognición matemática sobre bases semióticas, un modelo instruccional sobre bases socio constructivistas y un modelo sistémico ecológico que relaciona los anteriores. De ésta manera, el EOS, “ayuda a analizar y comprender de manera sistémica, y con distintos niveles de profundidad, los diversos aspectos

implicados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” (Godino, 2009, p. 20). Para ello sus seis componentes, se analizan en cuatro niveles: prácticas matemáticas y didácticas, configuraciones de objetos y procesos, normas y metanormas e idoneidad. Sin embargo, son los mismos docentes los que pondrán a prueba el EOS como instrumento de análisis de sus prácticas de aula.

4.2.7 Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)

Un desarrollo teórico importante relacionado con la didáctica de las matemáticas, es el conocimiento didáctico del contenido (CDC), considerado como el conocimiento necesario para enseñar una materia. Puede ser analizado, desde varias perspectivas: conocimiento de la materia, conocimiento didáctico del contenido (Pedagogical Content Knowledge), conocimiento de otros contenidos, conocimiento del currículo, conocimiento de los alumnos, conocimiento de los fines educativos, y conocimiento pedagógico general (Shulman, 1987).

Dentro de éstos conocimientos se resalta la importancia de Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC ó PCK por su sigla en inglés), el cual es la forma de conocimiento “que con mayor probabilidad permite distinguir entre la comprensión del especialista en un área del saber y la comprensión del pedagogo” (Shulman, 1986, p. 8). De manera sucinta, el conocimiento didáctico del contenido (CDC) se encuentra en la intersección entre el conocimiento de la materia, el conocimiento del contexto y el conocimiento de la enseñanza. Dichas características se encuentran en la investigación como elementos constitutivos de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria.

Otros autores como Marks (1990), identifican cuatro categorías del conocimiento del profesor necesarias para la enseñanza: conocimiento de la materia, conocimiento pedagógico general, conocimiento didáctico del contenido y enseñanza. En el mismo sentido, Grossman

(1990) considera que el conocimiento de los profesores está conformado, además de las anteriores características por: el conocimiento de cómo aprenden los alumnos, el conocimiento curricular y los conocimientos de las situaciones de enseñanza del contenido; y el conocimiento del contexto.

Para los profesores de primaria es imperativo conocer el contexto, con el que llevan relacionándose durante años y que los acerca a la identificación de las características socioeconómicas de aquellos a quienes pretenden enseñar. En éste sentido, a través de su experiencia particular han desarrollado un conocimiento en matemáticas que se va fortaleciendo a través de las prácticas de aula que ejecuta en el ejercicio de sus funciones y donde despliegan una manera propia de enseñar matemáticas, es decir, una metodología que genera aprendizajes en los estudiantes. Por lo que se presenta una plataforma para conjugar éstos elementos del CDC con las características de la CoPI, de tal que se posibilite un fortalecimiento de las estructuras que armoniosamente pueden entrelazarse, para apalancar la formación matemática de los docentes de primaria, con el consecuente mejoramiento de la enseñanza.

4.2.7.1 Conocimiento Matemático para la Enseñanza. Para Silverman y Thompson (2008) es evidente que, el MKT ha empezado a ganar atención entre los investigadores, por lo que se encuentra en constante construcción.

Por otro lado, Schoenfeld y Kilpatrick (2008) han utilizado el término “proficiencia” como expresión para denominar los conocimientos que deberían tener los profesores para que la manera en la que enseñan se considere de calidad. Los cuales, se sintetizan en: el conocimiento de las matemáticas escolares con profundidad y amplitud, el conocimiento de los estudiantes como personas que piensan, el conocimiento de los estudiantes como personas que aprenden, el diseño y gestión de entornos de aprendizaje, el desarrollo de las normas de las clases, la

construcción de relaciones que apoyen el aprendizaje y la reflexión sobre la propia práctica. Una muestra de que exponen un aporte en el desarrollo del MKT.

Godino (2009) concluye que los anteriores modelos de los conocimientos necesarios para la enseñanza de las matemáticas, tienden a ser muy generales a falta de tener en cuenta, el que los profesores compartan un modelo explícito de las matemáticas y de los procesos que intervienen en la práctica, además de la ausencia de elementos que condicionan el aprendizaje como los aspectos instruccionales, curriculares y cognitivos. Por lo que presenta el EOS como una solución, al definirlo como “un sistema de categorías de análisis de los conocimientos matemáticos y didácticos del profesor” (Godino, 2009, p. 20) revelando una perspectiva globalizada sobre la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento matemático.

Sin embargo, el desarrollo teórico sobre el MKT representa un avance en la comprensión del acto educativo, y proporciona información de tres frentes fundamentales de las prácticas de aula. Es decir, saber acerca de lo que se va a enseñar, saber cómo enseñarlo de la mejor manera, y saber las principales características del contexto. Estos saberes, por sí solos, podrían ser categorías de estudio, sin embargo, el interés aquí es el de la mixtura, el de la amalgama, el de la destilación de sus componentes. La acción consecuente es, poner a andar el mecanismo que una los deseos de mejoramiento de las prácticas de aula de los docentes de primaria con el deseo de aportar soluciones contextuales a las particularidades institucionales, a través de una CoP configurada para ello.

4.3 La Educación Matemática

Una disciplina importante de revisar es la denominada educación matemática, que posee unas teorizaciones relacionadas con la didáctica de las matemáticas y que por lo tanto es necesario tener en cuenta. Para Kilpatrick (1998), éste campo de conocimiento se ha desarrollado

durante muchos años debido al esfuerzo de matemáticos y educadores por focalizar su atención, hacia las matemáticas que se enseñan y se aprenden en la escuela y, el cómo se llevan a cabo estos procesos. En ocasiones, se entiende como sinónimo de la didáctica de las matemáticas, concibiéndose como el desarrollo teórico anglosajón par, sin embargo, exhibe características diferenciales que validan su revisión. El interés actual de los investigadores se ha volcado, “por una parte, hacia cómo los profesores manifiestan su conocimiento y sus creencias en el proceso de instrucción, y, por el otro, hacia cómo los estudiantes aprenden y comprenden aspectos específicos de las matemáticas” (p. 19).

Para Cantoral y Farfán (2003) la educación matemática “es una disciplina que se ocupa del estudio de fenómenos didácticos ligados al saber matemático” (p. 3), mientras para el contexto colombiano Vasco (1998) lo explica como “la práctica pedagógica de comunicar matemáticas” (p. 11), lo que para Higginson (1980) significa relacionar la educación matemática con la psicología, sociología y filosofía, como disciplinas que soportan su entendimiento y desarrollo.

De manera más precisa, Vasco (1994) afirma que las matemáticas en general pueden entenderse desde tres contextos a saber: el disciplinar, el escolar y la etnomatemática. Atendiendo a tres cualidades de la enseñanza de las matemáticas que deben tenerse en cuenta para construir educación matemática. Para éste investigador, es impensable entender las matemáticas sin los aportes de la pedagogía, la lingüística, la sociología, la antropología, la psicología, las ciencias naturales, la historia de las matemáticas y la filosofía, pues cada una de ellas realiza un aporte al fenómeno educativo, por lo que considera que la educación matemática tiene en cuenta aspectos más amplios y profundos que la didáctica de las matemáticas.

En un sentido similar Villarreal (2002), define la educación matemática como “la actividad de práctica relacionada con acto de aprender y enseñar matemática; actividad de desarrollo vinculada a la producción de materiales didácticos o textos, elaboración de propuestas curriculares, realización de experiencias innovadoras o alternativas y como área de investigación” (p. 2). Ésta actividad vista desde las disciplinas propuestas por Vasco (1994) supone que el educador que pretende enseñar matemáticas, debe tener suficiente información para poder analizar su actuar objetivo y subjetivo. Lo que sugiere que para los docentes de básica primaria es importante relacionarse con los aspectos que atraviesan su práctica pedagógica, con el fin de poder analizar la enseñanza desde un panorama general de visualización dotado de su experiencia de participación.

4.3 La enseñanza y el aprendizaje

Los anteriores desarrollos teóricos relacionados con la didáctica y en especial con la didáctica de las matemáticas y la educación matemática, muestran la interacción continua de la enseñanza y del aprendizaje como proceso. El triángulo de la didáctica exhibe éstos procesos por separado, pero las teorías didácticas los trabajan en constante interacción. La diada saber – docente, se describe a través de la enseñanza, mientras que la diada saber – alumno se describe a través del aprendizaje y la diada docente – alumno puede asociarse con la motivación, la facilitación, la guía, entre otros descriptores (Ver Figura 1). Tiene sentido entonces analizar la enseñanza y el aprendizaje por separado con el propósito de revelar sus diferencias y sus cercanías, de tal, que les genere a los docentes, el fortalecimiento epistemológico y la claridad requerida para comprender el proceso educativo con mayor profundidad.

Las teorías presentadas a continuación reflejan las diferentes construcciones teóricas que explican el fenómeno del aprendizaje desde diferentes corrientes de pensamiento que integran

elementos biológicos, sociales, culturales, emocionales, entre otros. Explican la manera como aprende el ser humano y son una referencia importante a tener en cuenta a la hora de diseñar el proceso educativo, pues permiten tener una visión sistémica de las características predominantes de un grupo humano y, además, brindan a los docentes variadas formas de comprender como surge el aprendizaje en el alumno.

Por otro lado, también se presentan los adelantos teóricos alrededor de la enseñanza con el fin de entender las diferentes posturas construidas al respecto y poder analizar éstos campos del conocimiento claramente diferentes y fuertemente entrelazados. Por ello, se encontrarán referencias de la enseñanza y del aprendizaje dado su poderosa presencia en el entramado educativo que sostienen.

4.3.1 Aprendizaje Significativo

Esta teoría cognitiva desarrollada en principio por Ausubel et al (1983), sostiene que un aprendizaje es significativo, cuando lo que se enseña al alumno se relaciona con su estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, es decir que, lo enseñado se relaciona con elementos preexistentes, con aspectos que el alumno ya sabe. Así, la nueva información se ancla a un concepto relevante (subsursor) que funge como un conector y vincula el concepto que se desea enseñar con la estructura cognitiva del alumno.

De allí la importancia que los docentes deben darles a los conocimientos previos de los alumnos, de tener una idea clara de cuáles son los preconceptos que pueden servir de anclaje de la información que se desea enseñar, toda vez que lo que se desea, es que lo que se aprenda perdure en el tiempo. Esto es, significativamente.

Las ideas de anclaje (subsusores) evolucionan a medida que interactúan con la nueva información que está siendo enseñada. Así, en la medida que ésta relación se fortalezca

producirá una transformación en dichos subsunsores, proporcionando estabilidad al proceso de aprendizaje y promoviendo la creación de nuevos anclajes en la estructura cognitiva del alumno que le servirán de base para aprendizajes futuros (asimilación).

El aprendizaje significativo es un proceso intencionado que vincula las emociones del alumno, expresadas en su deseo de aprender; es guiado por el docente, quien tiene la función de averiguar lo que el alumno ya sabe y enseñar teniendo ello en mente (Ausubel, 1976), de manera que los anclajes que se han fortalecido y los que se han surgido de la estimulación entre el nuevo conocimiento, y los preconceptos, robustezcan la estructura cognitiva del alumno, mientras los anclajes presentes que no sean estimulados se irán discriminando. De allí que la estructura cognitiva se diseña y se transforma mediante procesos de construcción y de deconstrucción, emergidos de la interacción entre los conocimientos que se desean enseñar y los conocimientos que ya posee el alumno.

4.3.2 Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Cooperativo

Estos tipos de aprendizaje son muy parecidos y en general, se tiende a confundirlos, por lo que se presentan de manera conjunta, con el fin de diferenciarlos a partir de sus características más relevantes. Desde un punto de vista epistemológico Delgado (2015) sostiene que el aprendizaje colaborativo tiene su nicho en el enfoque sociocultural mientras que el aprendizaje cooperativo hace parte de las teorías constructivistas. Por otro lado, Trejos (2017) afirma que el planteamiento de ambos tipos de aprendizaje está fundamentado en el enfoque constructivista y para Roselli (2011) el aprendizaje cooperativo es una corriente interna especializada dentro del aprendizaje colaborativo. Sin embargo, allende de su circunscripción teórica, es claro que cada uno de ellos posee elementos valiosos para la educación.

Ambos aprendizajes suceden en entornos sociales, es decir, el aprendizaje surge en la interacción social. Por ejemplo, en el caso específico de los alumnos, el aprendizaje sucede entre ellos, bien sea entre grupos, entre un individuo y un grupo o de individuo a individuo. Sin embargo, en el aprendizaje cooperativo las valoraciones de los desempeños de los estudiantes se realizan sobre criterios grupales, mientras que en el aprendizaje colaborativo los criterios son individuales (Trejos, 2017). Esto tiene que ver con la división de tareas entre los miembros del grupo o equipo de trabajo. Así, en el aprendizaje cooperativo, el docente es quien diseña y soporta las interacciones sociales, de manera que determina las dinámicas del proceso educativo, mientras que, en el aprendizaje colaborativo, las decisiones en mayor medida son tomadas por los alumnos.

El aprendizaje colaborativo se encuentra más en el escenario actual, tal vez por el aumento de los grupos de aprendizaje colaborativo en línea (Fernández y Valverde, 2014) y por lo tanto exhibe al momento mayores teorizaciones que el aprendizaje cooperativo. Sin embargo, el aprendizaje cooperativo goza de una

amplia gama de resultados positivos que las investigaciones han encontrado en ellos.

Aunque puede haber muchas formas de mejorar las relaciones entre niños de diversos orígenes étnicos, o entre alumnos integrados y alumnos de progreso normal, pocas pueden ayudar también a mejorar el rendimiento del alumno. Y aunque ciertamente hay muchas formas de acelerar el aprendizaje del alumno en una o más asignaturas o niveles de edad, pocas se aplican igual de bien, en casi todas las asignaturas y en casi todos los niveles de edad; y todavía menos, pueden documentar mejoras en el aprendizaje y mostrar también una mejoría en las relaciones sociales, la autonomía, el gusto por el colegio y otros resultados de los niños (Slavin, 1992, p. 262).

En general se consideran dos tipologías de aprendizaje, sumamente útiles que pueden ser implementadas por todos los docentes (en especial los de educación básica primaria) con todos los alumnos, lo que les brindaría la oportunidad de establecer estrategias de interacciones sociales con una organización clara por parte del docente hacia los roles que desempeñan los alumnos o con la negociación del intercambio de dichos roles donde es imperativo que el alumno se involucre de forma activa.

4.3.3 Aprendizaje Autónomo

Este tipo de aprendizaje “es un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socio-afectivos” (Crispín et al, 2011, p. 49). La toma de conciencia se refiere al proceso de metacognición, es decir, cuando el alumno es consciente de lo que sabe. Para lo cual, el alumno observa detenidamente su propia forma de aprender y le es posible ajustarla de manera autorregulada. Su propósito es propender por estimular la construcción de conductas metacognitivas, esto es, desarrollar niveles altos de comprensión (Martí, 2000) y de reconocimiento de su forma particular de aprender.

De acuerdo con Arriola (2001) es necesario que el alumno planifique, monitoree y valore conscientemente sus propias actitudes y limitaciones relacionadas con las exigencias de la tarea designada, por lo que debe establecer las acciones necesarias para realizarla. Para vigilar conscientemente el desarrollo de las acciones por sí mismo, es necesario replantearlas y comprender que tan efectivo fue a la hora de realizar su cometido. Es claro que el aprendizaje autónomo requiere que el alumno tenga conocimiento de lo que se espera de él y que sea capaz de determinar las condiciones favorables bajo las cuales responderá con eficiencia a la tarea designada.

Por su alto nivel de competencia cognitiva, la implementación del aprendizaje autónomo implica que los alumnos estén en el proceso de desarrollo de habilidades de pensamiento que soporten las acciones metacognitivas, por lo que su implementación en la escuela primaria presenta un desafío relacionado con el desarrollo cognitivo asociado al desarrollo cronológico del cual deben ser conscientes los docentes.

4.3.4 Aprendizaje Superficial y Aprendizaje en Profundidad

La presencia del aprendizaje superficial en contraprestación del aprendizaje en profundidad, obedece a los requerimientos cognitivos, pues para el primero son bajos, mientras que, para que suceda el segundo son altos, de manera que se exhiben como extremos opuestos del aprendizaje. Consecuentemente el aprendizaje superficial de un alumno se evidencia como un procesamiento cognitivo básico relacionado con la reproducción de la información, con la comunicación declarativa de la tarea solicitada, es decir, con un proceso memorístico y carente de significado para el sujeto. Por ejemplo, es una experiencia muy común para los docentes, encontrar alumnos que a la semana siguiente a los exámenes recuerdan muy poco o nada en absoluto de lo evaluado, debido precisamente a que los alumnos desarrollaron un aprendizaje superficial, por lo tanto, inconexo y sin importancia para ellos.

Al contrario, un aprendizaje en profundidad (Ravela et al 2020) exige procesos cognitivos complejos como la búsqueda de la comprensión, el desarrollo de una mirada amplia e incluyente, el relacionamiento de conocimientos previos con los nuevos y con el contexto, alrededor de los temas estudiados, donde el alumno se encuentra motivado por aprender. Para Tamayo (2014)

cuando los estudiantes emplean un enfoque profundo de aprendizaje, producen sus ideas más espontáneamente, hacen mejores usos del lenguaje especializado, dan explicaciones

más elaboradas, hacen preguntas orientadas a encontrar explicaciones, predicciones, causas, o a resolver discrepancias en el conocimiento, resuelven de mejor manera problemas, su lenguaje es más preciso y con referentes específicos (p. 8).

Así el propósito principal de la educación para Ravela et al (2020) “debería ser que los estudiantes comprendan aquello que estudian y desarrollen en términos generales, una capacidad y actitud de comprensión” (p. 72). Dicha comprensión se consigue según Wiggins (1998) cuando el alumno adquiere y desarrolla:

- la capacidad de interpretar y explicar el material estudiado a otra persona con sus propias palabras,
- La capacidad de utilizar el conocimiento en diversidad de contextos nuevos y demandantes,
- La capacidad de adoptar múltiples perspectivas sobre la realidad, entendiendo que existen diferentes puntos de vista sobre un fenómeno,
- La capacidad de empatía para ponerse en el lugar del otro y ver la realidad desde su perspectiva, y
- El autoconocimiento, como una persona que es consciente de sus propias limitaciones por lo que puede darse cuenta de lo que sabe y lo que no.

Implementar el aprendizaje en profundidad en las aulas requiere dedicación y un esfuerzo extra tanto de los docentes como de los alumnos, pues parte de un compromiso mismo con el proceso de aprendizaje, a la vez proporciona grandes beneficios. Entre las ventajas que presenta el aprendizaje en profundidad para el alumno, pueden mencionarse (Egan, 2010):

- Comprender la funcionalidad del conocimiento como elemento pragmático para su uso.

- Valorar el placer de aprender, como elemento estético de reconocimiento de lo que el propio sujeto sabe conscientemente.
- Estimular la imaginación de manera progresiva debido al aumento de la comprensión de conocimientos.
- Proporcionar un sentido de identidad a través del reconocimiento de la naturaleza de las condiciones humanas, entre ellas la humildad al ser consciente de lo que sabe y lo mucho que le falta por saber.

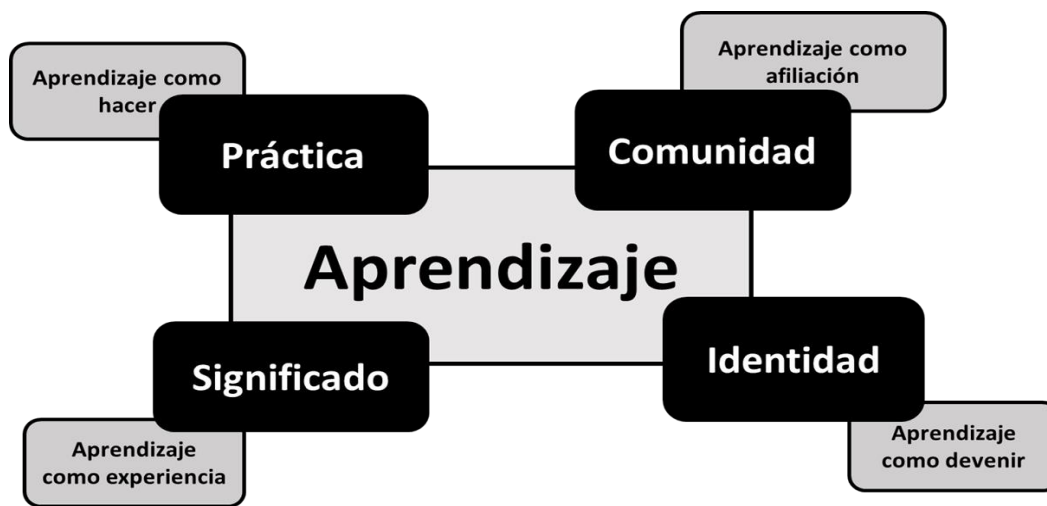
Lo anterior deriva en una forma de aprendizaje deseable de implementar, en la medida en que los docentes estén preparados desplegar las estrategias de atención, elaboración y organización (Ravela et al, 2020) necesarias para su consecución, de manera que sea posible estimular la argumentación, la solución de problemas, y la motivación que caracterizan al aprendizaje en profundidad (Tamayo, 2009).

4.3.5 La Teoría Social del Aprendizaje

En el desarrollo de ésta tesis doctoral, fue muy importante contar con una postura teórica que abordara el aprendizaje como una participación social. La teoría social del aprendizaje de Wenger (2001) integra cuatro componentes que son necesarios para caracterizar la participación social como un proceso de aprender y conocer. En la Figura 2 se puede observar un esquema que representa dicha teoría.

Figura 2.

Componentes de la Teoría Social del Aprendizaje



Nota: Comunidades de Práctica. Aprendizaje, Significado e Identidad (p. 23), por E. Wenger, 2001, Editorial Paidós.

Según Wenger (2001), el *Significado* aduce a la manera de hablar, a la capacidad de experimentar la vida y el mundo, mientras que la *Práctica*, la concibe como una forma de hablar de los marcos de referencia y de las perspectivas compartidas que sustentan el compromiso mutuo en la acción. Por su lado, La *Comunidad* vendría a ser la manera de hablar de las estructuras sociales donde la realización de las empresas conjuntas estimula su afiliación y finalmente, la *Identidad* la define como una forma de hablar de los cambios que produce el aprendizaje en los sujetos participantes.

Esta teoría está fundamentalmente sustentada en cuatro teorías principales y en cuatro secundarias que se analizarán de manera sucinta a continuación, con el fin de reconocer los aportes teóricos sobre los que la teoría social del aprendizaje de Wenger (TSA) descansa. Así, en el primer nivel, pueden mencionarse (Wenger, 2001) a las teorías de la estructura social (Lévi-Strauss, 1958; Foucault, 1966; Giddens, 1984, entre otros) que dan primacía a las instituciones, a

las normas y a las reglas, dejando un poco de lado el reconocimiento de las individualidades. También, la TSA está influenciada por las teorías de la experiencia situada (Heidegger, 1927; Gibson, 1979; Dewey, 1922; Schön, 1982; Blumer, 1962; Garfinkel, 1967, entre otros) que favorecen el entendimiento de las relaciones de las personas con su entorno.

Así, la TSA emerge de la tensión que provoca la interacción entre las teorías de la estructura social y las teorías de la experiencia situada, pues las primeras parecen prestarle poca atención a los individuos y las segundas dejan un poco de lado a las estructuras en las que convive, por lo que la TSA se encuentra en su intersección.

Por otro lado, aunque en el mismo nivel, están las teorías de la práctica social (Marx, 1844; Lave, 1988; Bourdieu, 1980; entre otros) que se ocupan de la manera como se produce la participación en el mundo a través de las dinámicas internas de los sistemas sociales compartidos, y se encuentran con las teorías de la identidad (Strauss, 1959; Giddens, 1991; Eckert, 1989; Linde, 1993; Sullivan, 1993, entre otros) que exploran la formación del individuo como resultado de la interacción entre un sujeto y los grupos que le rodean. Estos componentes de la TSA se canalizan, integran y manifiestan de manera poderosa en una comunidad de práctica, en la que se puede determinar con mayor precisión las características de la TSA en acción.

A continuación, se presenta un análisis del concepto de práctica, con el fin de exponer la manera como se entiende epistemológicamente este concepto, dentro de una comunidad de práctica (CoP), así como las posibilidades que surgen de su tratamiento.

4.3.5.1 Conceptualización de la práctica. El concepto de práctica ha sido tratado por diferentes corrientes filosóficas que han aportado al entendimiento de la sociedad y a su correspondiente desarrollo. Por ejemplo, para Bourdieu (2007), la práctica se concibe como una

actividad constitutiva del mundo social, que es determinada por la tensión entre las estructuras estructuradas y estructurantes del medio (*habitus*) y los participantes del mismo, es decir que, bajo ésta aproximación teórica, la práctica es vista como una interacción entre la organización social del contexto y la participación de unos actores, que establecen un camino de reproducción de las dinámicas propias que son modeladas por ellas mismas. Desde un punto de vista más protagónico para los individuos Garfinkel (1967), desde su enfoque fenomenológico, concibe la práctica como la manera de entender las relaciones e interacciones sociales, que configuran las situaciones particulares y dan sentido al mundo.

Así, diferentes tradiciones filosóficas abordan de diferente forma el concepto de práctica (siempre en relación con algo), bien sea como elemento constitutivo o como elemento fundante. En éste sentido Resnick (2002) afirma que la práctica es “una forma rutinizada de conducta que está compuesta por distintos elementos interconectados: actividades del cuerpo, actividades mentales, objetos y uso, y otras formas de conocimiento que están en la base tales como significados, saberes prácticos, emociones y motivaciones.” (p. 249). En consecuencia, la práctica constituye un aspecto fundamental para comprender la manera como se organizan las sociedades y cómo evolucionan.

Un enfoque colimador de las teorías desarrolladas alrededor de las prácticas lo presentan Shove et al (2016), al conceptualizar la práctica como formas de hacer geolocalizadas, que emergen de la interacción de tres elementos: competencia, sentido y materialidades. De tal manera que las competencias están relacionadas con los saberes y habilidades para realizar la acción elegida; el sentido, se relaciona con las valoraciones compartidas por el significado de las acciones y por la conveniencia de las mismas; y finalmente, las materialidades que son las

herramientas, infraestructuras y recursos necesarios para la ejecución de las acciones. Sin la presencia de cualquiera de éstos tres elementos la práctica no puede suceder.

Esta aproximación, integra diferentes perspectivas que refinan y mejoran el entendimiento del concepto de práctica, que se seguirá desarrollando en adelante bajo la mirada de las CoP. Y, también se exponen las demás componentes de la TSA, a través de las CoP, consideradas como su medio más ejemplificante (Wenger, 2001).

4.3.5.2 Las Comunidades de Práctica. Inicialmente es importante mencionar que las comunidades de práctica (CoP) son un tipo de estructura organizacional, que parecen haber surgido en el sector empresarial, sin embargo, “aunque el término puede ser nuevo, su experiencia no lo es” (Wenger, 2001, p. 24). Todos los seres humanos pertenecemos, de una u otra manera a diversas comunidades de práctica.

Ejemplos de ellas, son las formadas por los miembros de un hogar o las que brotan entre compañeros de trabajo en una empresa. Pues en su interior, se establecen rituales, formas de ser y de actuar que corresponden a unas pautas determinadas; también hay una cantidad de miembros específica que puede variar, tanto por el nacimiento de un nuevo integrante, como por el despido o contratación de un operario. Poseen desafíos compartidos, como ¿Qué hacer para que el dinero alcance hasta fin de mes? o ¿Cómo cumplir con una meta de productividad? En ambos casos, cada miembro de la colectividad se involucra en la medida de su responsabilidad o bajo un acuerdo previamente establecido.

Otro ejemplo de CoP, suele resultar cuando su filiación no es familiar ni laboral, sino educativa. Es decir, sus miembros pertenecen a una escuela o están ligados a algún contexto formativo, tanto si son docentes, como si son estudiantes o padres de familia, o hacen parte del personal directivo. Todos están inmersos en un conjunto de normas o reglamentos diseñados

(generalmente) sobre principios de calidad, que caracterizan lo que sucede en su interior y que muy seguramente tienen como objetivo principal desarrollar aprendizajes efectivos en sus estudiantes.

En su libro *Comunidades de Práctica. Aprendizaje, Significado e Identidad*, Wenger (2001) propone replantear el aprendizaje desde la perspectiva de la participación (TSA), ya sea como individuo, como comunidad o como organización, pues supone que en todo momento se aprende como parte integral de la vida cotidiana. Es decir, que el aprendizaje emerge y cobra significado dentro de una comunidad a través de la participación.

4.3.5.3 Caracterización De Las Comunidades De Práctica. Las CoP según Wenger et al (2002) están conformadas por “personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas, o una pasión por un tema, las cuales, profundizan su conocimiento y experiencia en esta área, interconectándose de manera continua” (p. 5). Para Wenger (2001) las relaciones que existen en las comunidades de práctica pueden analizarse a partir de las siguientes perspectivas:

- Desde la práctica como comunidad.
- Desde la práctica como significado.
- Desde la práctica como aprendizaje.
- Desde la práctica como límite.
- Desde la práctica como situación.
- Desde conocer la práctica.

Al revisar las diferentes perspectivas de abordaje de la investigación, se decidió hacer un énfasis en las dos primeras (comunidad y significado), dado que a partir de los conceptos introducidos en ellas se sustentan las siguientes. Es decir, que allí se exponen los desarrollos teóricos necesarios para analizar las prácticas de aula de los docentes de básica primaria, y las

demás visiones enriquecen las características necesarias para configurar y cultivar CoP que promuevan un proceso de formación docente, evidenciado en el mejoramiento educativo, desde su interior.

4.3.5.3.1 Visión De La Práctica Como Comunidad. Hoy, a través del estudio y revisión de las comunidades de práctica, se pueden diferenciar tres elementos que las constituyen cuando se analiza la práctica como comunidad (Figura 3), a saber: un compromiso mutuo, una empresa conjunta y un repertorio compartido.

Figura 3.

Componentes de la CoP desde la perspectiva de la Comunidad.



Nota: Elaboración propia a partir de Wenger (2001)

Estos tres aspectos diferencian a las comunidades de práctica de otro tipo de comunidades, es especial de las comunidades de aprendizaje, cuya función cesa cuando el objetivo de aprendizaje se alcanza, mientras que en una CoP, lo que convoca a sus miembros es la continúa interacción con una práctica compartida, como aquella que realiza un grupo de profesionales como los docentes de un establecimiento educativo. Entonces, lo que se pretende es generar la posibilidad, a través de la CoP, de gestionar las intenciones de mejoramiento de los profesores de primaria, concretamente en la formación matemática que potencie su enseñanza.

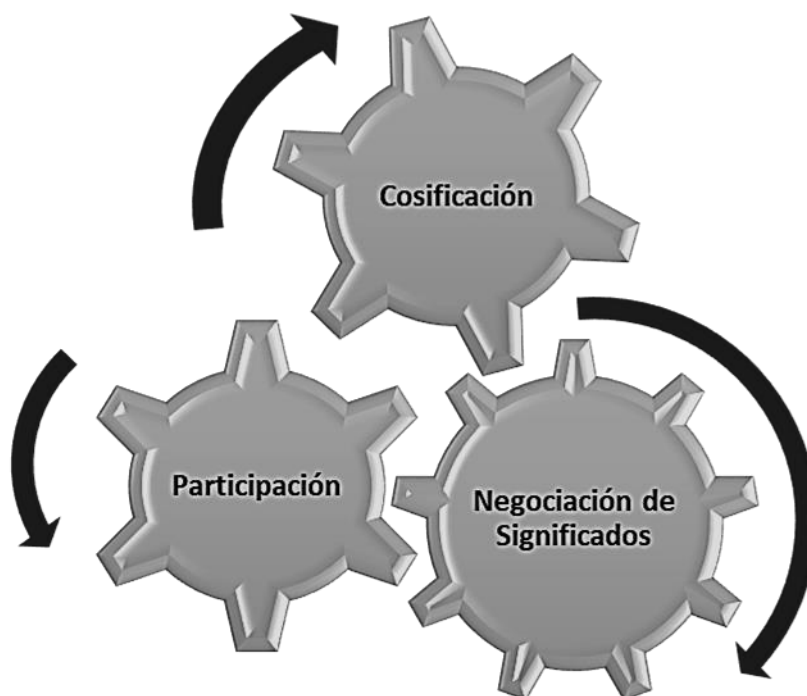
Las oportunidades que surgen de este constructo social, son valiosas para el sector educativo, pues proporciona una plataforma que colabora en la gestación y puesta en marcha de propuestas de mejoramiento encaminadas a empoderar a los docentes, mediante el intercambio de saberes adquiridos durante su experiencia docente, enriquecida por el trabajo en equipo.

Cuando se analiza desde éstos tres pilares, es posible notar las oportunidades que surgen al combinarlos, de manera que se articulen en una meta común. Así la *empresa conjunta* se relaciona con la misión del educador que desea guiar un proceso formativo en sus estudiantes, mientras que el *compromiso mutuo* tiene que ver más con la característica de la afiliación al grupo, que invita a los integrantes a participar de un convenio de trabajo mancomunado, y, el *repertorio compartido* se manifiesta en la reflexión y construcción de metodologías atractivas para la enseñanza de las matemáticas escolares.

4.3.5.3.2 La práctica como significado. Cuando se analiza la práctica como factor cohesivo de la construcción de significados, se explica desde la conjunción de tres conceptualizaciones: la participación, la cosificación y la negociación de significados (Figura 4).

Figura 4.

Componentes de la CoP desde la perspectiva de la Significado.



Nota: Elaboración propia a partir de Wenger (2001)

El significado “no existe en nosotros ni en el mundo, sino en la relación dinámica de vivir en el mundo” (Wenger, 2001) por tanto, la participación de un docente en el mundo, se caracteriza por la negociación del significado de sus prácticas, donde se establecen las necesarias interacciones entre las variables subyacentes al contexto educativo. Dicha negociación se produce en “la convergencia entre los procesos de participación y cosificación” (p. 79).

Esta participación “describe la experiencia social de vivir en el mundo desde el punto de vista de la afiliación e intervención activa en comunidades sociales” (p. 80). Para un docente, ésta participación incluye elementos personales como hacer, hablar, sentir y pertenecer y elementos sociales como las interacciones mismas entre las relaciones con sus pares docentes, con sus estudiantes y en general con toda la comunidad educativa, pues su participación permite el reconocimiento intrapersonal e interpersonal de las cualidades necesarias para el entendimiento del proceso educativo.

El concepto: Cosificación, remite etimológicamente a convertir algo en una cosa. Para Marx (1867) la cosificación es (sucintamente), en el contexto mercantil, la forma como el valor del intercambio de bienes otorga una corporeidad objetivada a las relaciones sociales de trabajo, es decir, la manera como una característica de un trato comercial, parece exhibir un rasgo nominador de una cualidad particular que ha sido preestablecida. Lukács (1922) en el mismo sentido, el del capitalismo, sostiene que la cosificación es indivisible de las relaciones mercantiles, dado que las cualidades de los distintos trabajos y sus valores representativos, quedan totalmente definidas por una característica preestablecida del trato comercial, como lo es, el valor atribuido a dicho intercambio, es decir que las cualidades laborales han sido cosificadas.

Giddens (1984) por su lado (de forma más contemporánea), le asigna tres usos diferentes a la cosificación: como características personificadas asignadas a objetos, como el proceso por el

que los fenómenos sociales aparecen como factuales y como la manera en que los teóricos sociales tratan sus propios conceptos como objetos del mundo. Se retoma de Wenger (2001), su propuesta relacionada con la de Giddens (1984), pero de características más generales y a la vez fundamentales para el proceso de significación humana. En éste sentido una CoP es una cosificación de las relaciones/acuerdos que establecen un grupo de profesores. Es proceso y producto a la vez, pues la configuración de una organización de docentes, se realiza mediante una serie de transformaciones de las relaciones en cuanto a lo que los convoca, y, a la vez que, se constituye como CoP, se hace visible como producto del proceso desarrollado.

Así Wenger (2001) considera que la dualidad “participación y cosificación es un aspecto fundamental de la constitución de comunidades de práctica, de su evolución en el tiempo, de las relaciones entre prácticas y de las identidades de los participantes” (p. 91). Este sustento teórico explicita las interacciones de los miembros de una comunidad de práctica conformada por docentes, y proporciona el espacio necesario para la negociación de significados que da combustible a la realización de la empresa que los une.

Por ejemplo, podría pensarse que las cosificaciones de una comunidad de práctica de docentes serían los recursos didácticos contruidos entre todos, es decir el repertorio compartido, sin embargo, éstas recursos son imposibles de crear sin la participación de los miembros y por supuesto, sin la negociación de significado que permite la comunicación de las ideas necesarias para poner en funcionamiento cualquier iniciativa.

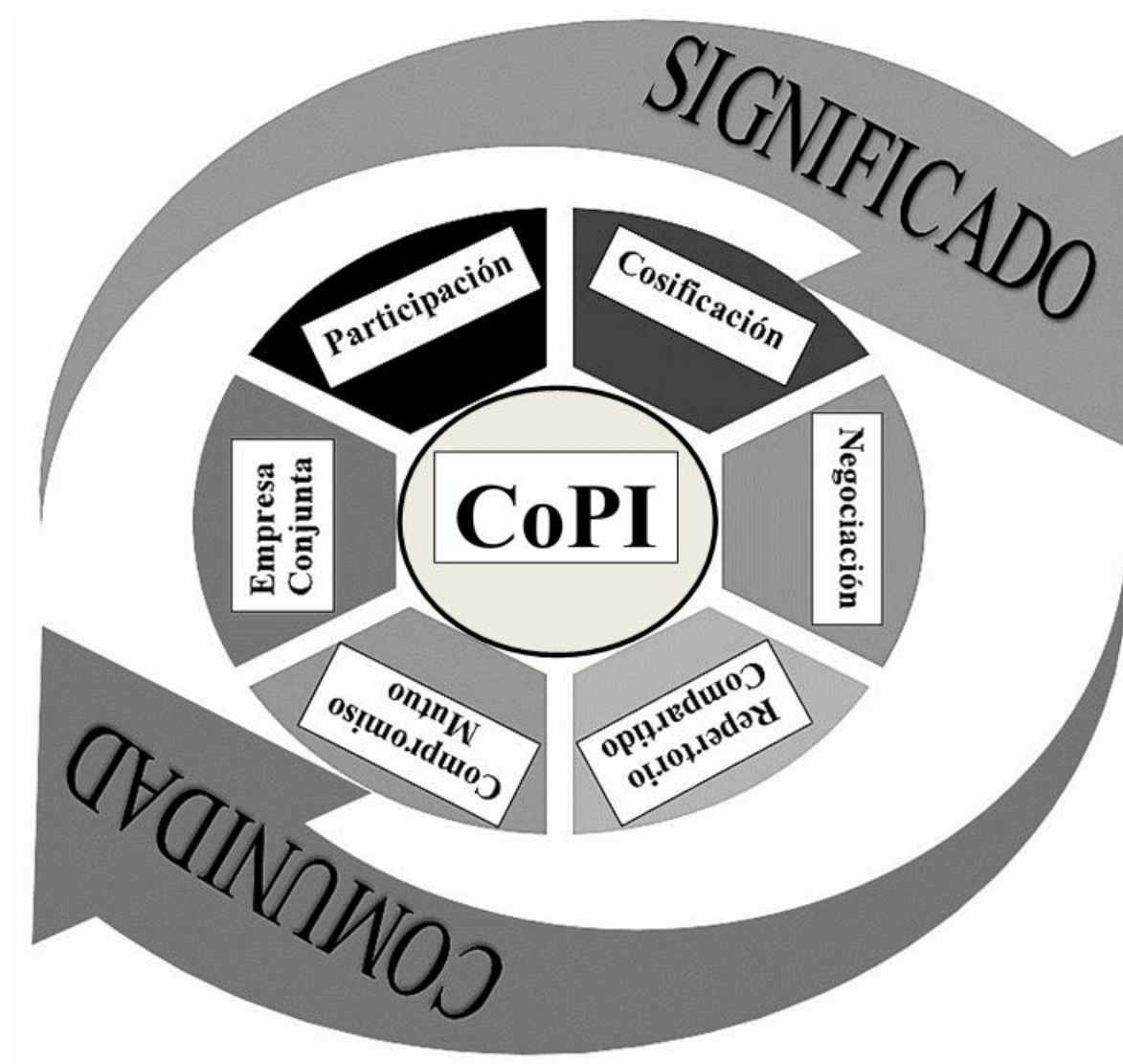
Estos tres conceptos: participación, cosificación y negociación de significados, conforman una mixtura que posibilita las acciones acordadas en una comunidad, por lo que no se pueden separar, pues solo funcionan conjugados. Wenger (2001) lo expone manera magistral de la siguiente manera:

Mediante la negociación de significado, la interacción de la participación y la cosificación es lo que hace que las personas y las cosas sean lo que son. En ésta interacción, nuestra experiencia y nuestro mundo se conforman mutuamente por medio de una relación recíproca que toca la esencia misma de nuestra identidad personal. El mundo tal como lo conformamos y nuestra experiencia tal como la conforma el mundo son como el monte y el río. Se conforman mutuamente, pero cada uno tiene su propia forma. Son reflejos el uno del otro, pero cada uno tiene su propia existencia en su propio ámbito. Concuerdan el uno con el otro, pero siguen siendo claramente distintos. No se pueden transformar el uno en el otro, pero se transforman mutuamente. El río solo esculpe y la montaña solo guía, pero en su intención, lo que el río esculpe se convierte en la guía y la guía que ofrece el monte se convierte en lo que el río esculpe. (p. 97)

En la siguiente figura se puede apreciar la conjugación de estas dos formas de entender las comunidades de práctica, cuando se analizan desde la perspectiva de los significados y desde la perspectiva de las comunidades, aspectos fuertemente interrelacionados en la presente investigación.

Figura 5.

Interrelación entre los significados y la práctica en una comunidad de práctica.



Nota: Elaboración propia a partir de Wenger (2001)

En ésta arquitectónica se visualiza los diferentes componentes de las CoP (Wenger, 2001) considerados trascendentales para la investigación, pues de la interacción entre ellos depende en buena parte el alcance de los objetivos. Aquí se considera un bioma entre comunidad y significado que pretende entender el desarrollo de las prácticas y su correspondiente evolución

dentro de una comunidad, como un aporte colaborativo de cada uno de sus elementos constituyentes.

4.3.5.3.3 Otras visiones de comunidades de práctica. Con el fin de ampliar la visión de Wenger (2001) de las CoP, se presentan diferentes aproximaciones que se consideran importantes para ampliar el entendimiento e implicaciones de cultivar CoP en el sistema educativo. Por ejemplo, para Zea y Acuña (2017) las CoP son un sistema de organización flexible que favorece el intercambio de conocimientos y experiencias, en un ambiente donde las interacciones y la cooperación enriquecen los contextos de aprendizaje. De ésta manera las comunidades de práctica

se presentan como una estrategia de gestión del conocimiento, que permite la integración, la comprensión, el compromiso mutuo y repertorio compartido de recursos intangibles, que es el resultado de una práctica compartida de las personas y de sus conocimientos desde la conformación espontánea de dicha comunidad. (Giraldo y Atehortúa, 2010, p. 143).

Gestionar el conocimiento entre pares de docentes es una invitación a compartir el conocimiento acumulado durante sus años de experiencia, las características de sus prácticas de aula, las metodologías y visiones particulares de lo que impulsa el aprendizaje de los estudiantes. Al respecto McDermott (1999) menciona que “la llave para conducir el cambio hacia la compartición del conocimiento se encuentra probablemente en las comunidades de práctica” (p. 116). Esta afirmación invita claramente a estructurar la propuesta de una CoPI encaminada al mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas usando ésta configuración organizacional.

En el mismo sentido, Pérez (2011) menciona que las CoP ofrecen una oportunidad “para aprender de otra manera, participando y apropiándose del conocimiento distribuido” (p. 26). Así

al interior de éste tipo de organismo, se favorece la interacción entre individuos que buscan resolver problemas, facilitando el acceso a cada integrante de la comunidad sobre el acervo de conocimientos que cada miembro posee y que pone al servicio de sus compañeros. Es decir, el nivel de aplicación de las CoPI tiene que ver “con que un grupo de personas, con intereses comunes, examine un problema concreto y decida actuar para solucionarlo, involucrando saberes del orden ético, moral y político” (Barragán, 2015, p. 173).

De acuerdo con Godói de Sousa y Eiko (2013), las CoP constituyen una de las estructuras más valiosas de las organizaciones que consideran el conocimiento como un recurso central, donde el pensamiento libre es un capital fundamental. Al respecto, Jubert (1999) afirma que esta nueva forma de organización que está emergiendo “promete complementar las estructuras existentes y rápidamente impulsar el conocimiento, el intercambio y el aprendizaje” (p. 24).

Estas investigaciones apuntan hacia un horizonte de constitución de posibilidades de apoyo al sistema educativo, pues de acuerdo con Vásquez (2011), las CoP “han demostrado ser estructuras en las cuales el conocimiento se comparte y circula” (p. 21), y de manera similar, Rodríguez (2007) lo reafirma, al mencionar que las CoP serían una variante clave a considerar que “para comprender los procesos y mecanismos de influencia educativa que se dan dentro de las instituciones formales, y a los que tradicionalmente la reflexión pedagógica sólo había sabido nombrar, pero no comprender en su modo de actuar” (p. 12).

Lo anterior aunado al fenómeno del “pensar juntos” en comunidad, proporciona una comprensión más profunda de los elementos estructurales de las CoP de Wenger (2001) y ello desarrolla “la creación de vías para reflexionar en forma regular sobre los problemas de la vida real que a las personas realmente les interesan” (Pirko et al 2016, p. 15). Éste elemento reflexivo abarca innumerables significados sobre los que se ha teorizado en profundidad.

Por ejemplo, Perrenoud (2011) afirma que, la práctica reflexiva cuando ocurre durante la acción “consiste en preguntarse lo que va a pasar, lo que podemos hacer, lo que hay que hacer y cuál es la mejor táctica, qué orientaciones y qué precauciones hay que tomar, que riesgos existen” (p. 30), mientras que si la práctica reflexiva ocurre sobre la acción remite a “tomar la propia acción como objeto de reflexión... y si la acción se cumple, permite entonces, comprender, aprender, integrar lo que ha sucedido” (p. 31). Podría decirse que una práctica es reflexiva si se convierte en una forma de existencia al interior de una organización, movilizándolo y adoptando medidas que aportan un sentimiento de preparación y coherencia sobre lo que pueda emerger.

Por su parte, Lalueza y Luque (2013) encuentran que aunado a la reflexión en una CoP se deriva en un “tipo de relación horizontal en la que existe respeto y escucha mutua, que permite que los participantes se sitúen como interlocutores válidos” (p. 424), donde, el experto y demás integrantes, “asumen la tarea de establecer un conocimiento compartido al fijar metas comunes” (p. 425). Por ello los cambios que realmente logran algún tipo de transformación de las prácticas de aula, son los que se producen a partir de la reflexión del docente entre el acto de enseñar y el contexto en el que se desenvuelve el proceso educativo.

Las CoP permiten formar o actualizar educadores en ejercicio, también reproducen procesos de autoconocimiento (Agudelo y Lovera, 2017), por lo que podrían extender un puente comunicativo entre la reflexión individual y la reflexión en comunidad, dirigido a la formación matemática y a la enseñanza de las matemáticas, ya que, según Castellanos (2015), sólo es posible mejorar la práctica docente, si los profesores cambian sus actitudes y comportamientos al desempeñar su ejercicio.

Así que, lo que brinda éste tipo de organización social, es una plataforma de transformación que gestiona el fortalecimiento pedagógico en la escuela. Aunque, siempre es necesario tener presente que no sólo sea utilizada para intercambiar conocimientos prácticos, derivando en un uso puramente instrumental (Trust, 2015), desperdiciando la construcción de identidades que generen lazos significativos entre sus miembros, como nos señala Wenger (2001).

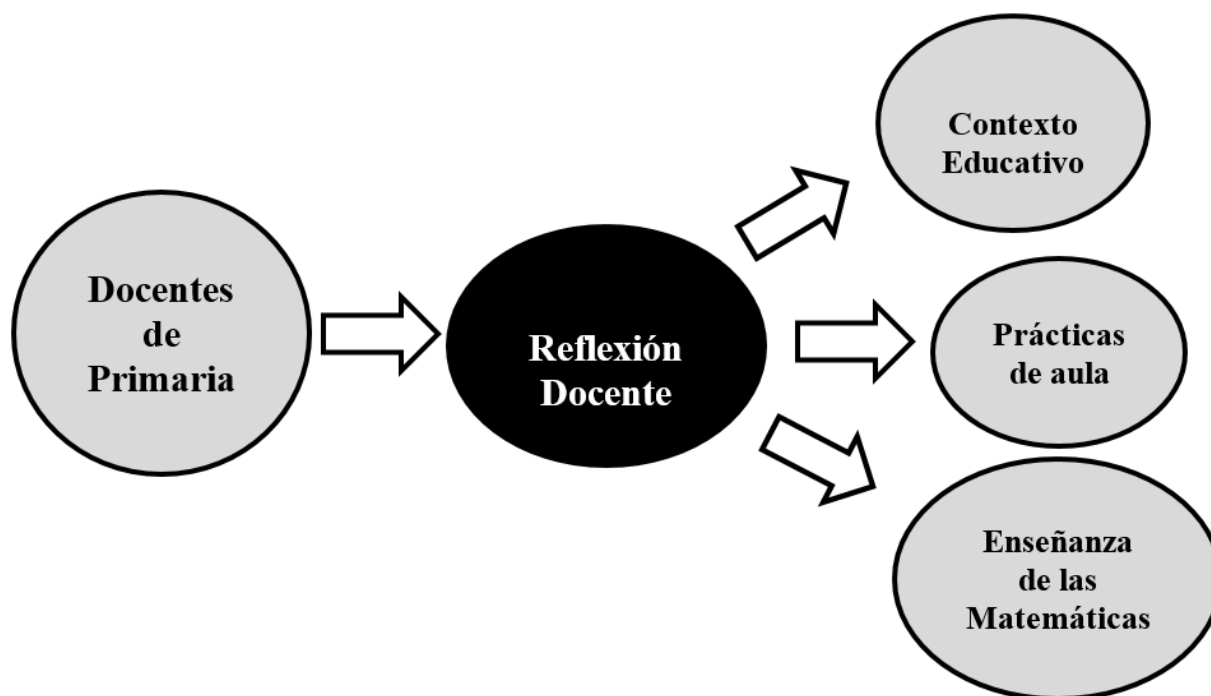
4.3.5.3.4 La Comunidad de Práctica Institucional. Para comprender con mayor claridad, el aporte que las CoP realizan a la educación, es necesario describir algunos elementos contextuales. La comunidad que proporcionó el material para dar respuestas a las circunstancias de la problemática establecida, está conformada por docentes de básica primaria de la misma institución educativa, que enseñan matemáticas, aunque esa no sea su fortaleza disciplinar, esto es, que no han sido formados formalmente en matemáticas. Sin embargo, su carácter como profesionales en otras áreas de la educación, permite enriquecer el proceso e integrarlo de manera más vívida y provechosa al trabajo conjunto y colaborativo al interior de la CoP. Es así, como los docentes se complementan para fortalecer sus quehaceres pedagógicos y didácticos, mediante la práctica, la observación y el seguimiento de las diversas situaciones tejidas como parte de la evolución del grupo en la Comunidad de Práctica Institucional (CoPI).

Así, se considera que el docente de primaria, en este contexto, como integrante de una CoP, que busca mejorar la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria, posee características de investigador, ese que de acuerdo con Maldonado (2018), es transformado en el acto mismo de investigar, es decir que un docente en esta situación es un aprendiz, pero también es un enseñante. Cuando se comparten los saberes pedagógicos entre pares, surgen esas alianzas

fructíferas que cualifican el proceso mismo de la enseñanza. En la siguiente figura se muestra la arquitectónica del proceso reflexivo al interior de la CoPI.

Figura 6.

Arquitectónica de procesos de la CoPI



Nota: Los docentes de primaria se reúnen mediante la configuración de una CoPI para reflexionar sobre el proceso educativo.

El proceso reflexivo de formación de los docentes del ciclo de básica primaria de la CoPI se desarrolla en tres frentes, a saber: en la enseñanza de las matemáticas y lo que cada docente necesita para desempeñarse efectivamente; en las prácticas de aula que son compartidas al interior de la CoPI y de manera más general, se tiene siempre en cuenta el contexto educativo, representado en el reconocimiento de las características particulares de la influencia que posee la institución educativa, en particular de cada una de las sedes de primaria a las que pertenecen los docentes.

4.3.5.3.5 Las oportunidades de conformar comunidades de práctica. El Ministerio de Educación Nacional ha brindado, a través del tiempo y con mayor celeridad a partir de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), decretos reglamentarios, que despliegan el sentido de la Normativa direccionada a la prestación de un servicio educativo de calidad. En este sentido, los decretos, resoluciones y demás actos administrativos dan cuenta de las directrices básicas para el desarrollo educativo de Colombia, entre ellas, las orientaciones enfocadas al sistema de evaluación, que remiten a revisar los desempeños de los estudiantes de un área del conocimiento como las matemáticas.

Es así como, las CoP, se convierten en la mediación educativa para proseguir la reflexión propuesta por los lineamientos del MEN, en torno a la formación integral de los estudiantes y a su vínculo con la formación de los docentes. Si bien se considera de gran importancia conocer a fondo estos documentos, se hace necesario determinar las rutas por las cuales se pasa del currículo propuesto al currículo realizado. En este contexto, la reflexión sobre el currículo se convierte en la oportunidad para resignificar los procesos formativos, es decir que, se deben crear las estrategias adecuadas para alcanzar las metas educativas. La CoP ofrece una manera de hacerlo, y se propone fundar las bases que consoliden su continuidad dentro de la institución educativa donde se desarrolla la investigación.

En conclusión, “en la educación matemática una CoP la constituye, básicamente, un grupo de profesores que aprenden en su actividad, negocian significados sobre la acción docente, generan oportunidades de desarrollo profesional y mejoran la enseñanza en contextos particulares” (Hernández y Flores, 2013).

4.3.5.3.6 Liderazgo en la Comunidad de Práctica Institucional. La CoPI que se conformó con los docentes de primaria de la institución educativa, morada de la investigación,

cuenta entonces, con un miembro que lidera los procesos en su interior (docente investigador de básica secundaria), dinamiza y convoca a sus pares y se convierte en el enlace con los directivos docentes para establecer los cronogramas de actividades. Su papel es diverso y colima los deseos de los integrantes de la CoPI de mejorar sus prácticas, con la característica especial de contar con formación específica en la enseñanza de las matemáticas. Es pues, una persona clave (experto disciplinar) en el proceso de formación matemática de los docentes de primaria, que invita constantemente a sus compañeros de iniciativa, a compartir el conocimiento que poseen con sus pares, libremente, para que circule, se nutra y lo adopte quien lo considere necesario. De allí que se complete un proceso de autoformación grupal, imposible de generar sin la intervención y participación tanto del líder como de sus compañeros de aventura educativa.

Dentro de las sesiones de trabajo realizadas en el desarrollo de la presente investigación, se presentó la oportunidad de reflexionar sobre el currículo de matemáticas de primaria, especialmente en lo relacionado con el plan de estudios, es así que se proponen adecuaciones que conllevan a una postura diferente de la enseñanza tradicional, migrando hacia contenidos más contextualizados y útiles para la enseñanza (Ver Anexos T y U). Estos repertorios compartidos fruto de la negociación de significados al interior de la CoPI, han sido reflexionados en conjunto, mediados por el compromiso mutuo y por la empresa compartida de los integrantes de la CoPI.

Ahora con el propósito de continuar la sustentación teórica de la presente investigación, se aborda un aspecto fundamental de la enseñanza relacionado con los estilos de aprendizaje, los estilos cognitivos y las construcciones teóricas relacionadas con la enseñanza.

4.3.6 Estilos de Aprendizaje

La palabra estilo aduce generalmente a la manera o forma particular de comportarse de una persona. Y cuando se refiere al aprendizaje, se asocia a la serie de actuaciones que realiza un

alumno en su proceso de aprendizaje, que les son propias a su naturaleza. Los estilos de aprendizaje (EA) presentan una gran influencia en el campo educativo y se han estudiado durante mucho tiempo, desde el preescolar a la universidad (Egaña et al., 2018). En general, su propósito es mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de identificar el estilo particular de aprendizaje de cada persona.

Los constructos teóricos alrededor de la EA son amplios y debatidos, contando desde su misma definición. En consecuencia, se presentan algunas conceptualizaciones que evidencian diferentes aproximaciones al concepto de los EA y que clarifican su significado. Los EA pueden definirse como la estructura que necesita un alumno para aprender mejor (Hunt, 1979), como la manera en que la mente procesa la información (Gallego y Nevot, 2008), también como la manera distintiva del alumno por la cual se acerca a una situación de aprendizaje (Butler, 1982) y desde una perspectiva más amplia (Keefe, 1988 citado por Alonso et al, 1999) como “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (p. 48).

Dadas estas definiciones es imperativo que el docente reconozca en sus alumnos sus estilos particulares de aprendizaje y, en consecuencia, la adaptación correspondiente a la enseñanza, debido a que “conocer los estilos de aprendizaje que utilizan los alumnos permite que el docente sepa qué metodología utilizar y cómo llevarla a cabo de una forma más efectiva” (Egaña et al, 2018, p. 3). Según Alonso et al (1995), el estilo de aprendizaje influye en el estilo de enseñanza del docente, ya que enseña, generalmente, como le gustaría que le enseñaran a él, y, él lo hace de acuerdo a su estilo de aprendizaje, por lo que podría favorecer a aquellos que coincidan con él y perjudicar a los alumnos que no lo hagan. Este aspecto se clarificará más adelante en los estilos de enseñanza.

Para su caracterización se presentan dos desarrollos teóricos bastante conocidos y que aportan la claridad necesaria para dimensionar las mencionadas formas en que un alumno aprende. Por un lado, Dunn y Dunn (1978), reforzado por Honey y Mumford (1986), proponen tres facetas para comprender el fenómeno de los EA, a saber: Visual, Auditivo, Kinestésico. Lo visual, se relaciona con pensar a través de imágenes y aprender con la presentación con imágenes y con la lectura; lo auditivo, se fundamenta en aprender mejor a través de la oralidad, cuando reciben y dan información; lo kinestésico, está ligado al movimiento corporal y a las percepciones que reciben a través de él.

Por otro lado, para Honey y Mumford (1986), los estilos de aprendizaje son cuatro: activo, reflexivo, teórico y pragmático. Lo activo señala a personas que se implican totalmente en el desarrollo de tareas novedosas que les generen desafío; lo reflexivo aduce a personas que gustan por tener en cuenta todas las opciones antes de pasar a la acción; lo teórico se refiere a personas que razonan objetivamente sobre lo que sucede a su alrededor mediante teorías y principios; y lo pragmático explica el estilo de aprendizaje de las personas que necesitan encontrarle una aplicación práctica a sus ideas y a las acciones que desarrollan.

Los dos enfoques buscan explicar cómo los seres humanos aprenden al observar su comportamiento y se convierten en una guía para el maestro involucrado en facilitar el aprendizaje de sus alumnos, específicamente en el diseño de la enseñanza. Sin embargo, cuando lo que se analiza no es la conducta del alumno, sino la manera de procesar la información, es decir cuando se pasa de observar el exterior del alumno a fijarse en lo que sucede en su interior, surgen los estilos cognitivos de aprendizaje.

4.3.7 Estilos Cognitivos

De manera resumida, el estilo cognitivo (EC) de una persona es la manera particular de percibir la realidad, procesar la información, almacenarla en su memoria y recordarla (Vélez, 2013), y como sucede con los EA, se ha teorizado bastante a su alrededor. Diferentes autores proponen definiciones de los EC. Por ejemplo, Mallart y De la Torre (1991), afirman que el EC es la manera en que funciona la mente, por lo cual, establece diferencias entre los sujetos por la forma particular de percibir el contexto, procesar la información y actuar. En un sentido similar Hederich y Camargo (2001), sostienen que el EC está relacionado con las formas para recibir, organizar y procesar la información que se hace evidente cuando se enfrenta a resolver una tarea cognitiva, entre tanto Ridding y Cheema (1991) declaran, que el EC es una parte de la personalidad que determina la manera en que un individuo actúa ante lo que experimenta.

Algunos autores como Kagan et al (1963) van más allá de las definiciones al proponer una clasificación. Ellos manifiestan que los EC son “preferencias individuales y estables en el modo de organización perceptiva y de la categorización conceptual del mundo exterior” (p. 74), y en consecuencia proponen tres tipos de EC:

- **Descriptivo-analítico:** caracterizado por separar inicialmente los estímulos provenientes del exterior, clasificarlos y luego juntarlos de acuerdo a sus similitudes.
- **Relacional-contextual:** identificado en las personas que procesan la información desde la perspectiva de la relación con el contexto.
- **Categorico-inferencial:** relacionado con personas que estructuran la información a partir de los juicios que poseen sobre ella.

En cambio, Witkin (1977) hace referencia al EC desde el constructo dependencia independencia de campos perceptivos, los cuales son considerados como el "grado en que se percibe una parte del campo perceptivo, como separado del contexto, en vez de hacerlo como si estuviera incluido, o al grado en que la organización de campo predominante determina la percepción de sus componentes" (p. 65). Éste EC es el que presenta mayores desarrollos dada su representación amplia de la vida cotidiana, la disposición de test para su determinación y la reconocida fortaleza teórica (Meza, 1987). Para una persona ser campo dependiente implica apoyarse en referentes externos para sus actuaciones, mientras que para una persona campo independiente los referentes usados para actuar son de carácter interno. Así el EC basado en la dependencia independencia de campo se relaciona con las diferencias individuales del funcionamiento psicológico de una persona, es decir, se relaciona con el proceso de organización y estructuración de la información que le permite al sujeto apoyar sus acciones.

Para una persona no es mejor ser campo dependiente o ser campo independiente, simplemente cada una de ellas se adapta con mayor facilidad a diversas circunstancias. Por ejemplo, los campo dependientes tienden a llevarse mejor con las demás personas, mientras que los campo independientes son más concentrados en sus circunstancias personales, por lo que tienden a no llevarse bien en ambientes sociables. Los EC proporcionan una valiosa información para el docente que desee promover situaciones de aprendizaje, pues aunado a los EA, conforman un paradigma interno y externo de cómo el estudiante está percibiendo la información y cómo se comporta al respecto.

Dados los desarrollos teóricos sobre los EA y los EC, se hace necesario revisar los estilos de enseñanza que mejor se ajustan a los EA y a los EC de los alumnos y que proporcionan una información útil para el docente que desea enseñar de manera efectiva.

4.3.8 Estilos de Enseñanza

El estilo de enseñanza particular de un docente, se relaciona con la manera como se acerca a los alumnos con diversos métodos de enseñanza (Fisher y Fisher, 1979). Es claro que cada alumno posee un EA y un EC particular, por lo que el docente, aunque debe prestarles atención a todos ellos, le es prácticamente imposible diseñar una estrategia de enseñanza para cada uno, más bien debe concentrarse en ajustar su propio estilo de enseñanza, mediante su comprensión de los EA y los EC en la ruta de alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos (Alonso et al, 1995). Para ello es imperativo que el docente reconozca las características individuales de sus alumnos acerca de cómo se comportan y cómo procesan la información, ligada a aspectos como la edad, el grado de madurez cognitiva, los recursos didácticos, entre otros.

Debido a que variados autores “confunden u homologan los estilos de enseñanza con otros términos, tales, como método o forma de enseñanza, modelo didáctico o docente, práctica docente, enfoque, quehacer docente, entre otras muchas denominaciones” (Rendón, 2013, p. 2), se presenta la conceptualización dada por Geijo (2009) a cerca de los estilos de enseñanza que favorecen cada uno de los EA, dado que el autor los vincula a los desarrollos teóricos sobre los EA realizados por Alonso et al (1995), y que se presentaron en un apartado anterior en el presente marco teórico, proporcionando una continuidad epistemológica que favorece la comprensión y aplicación de los estilos de enseñanza a los alumnos, por parte de los docentes.

En éste sentido, los estilos de enseñanza planteados por Geijo (2009) son cuatro: abierto, formal, estructura y funcional. Los comportamientos característicos de los docentes bajo éstos estilos de enseñanza son:

- Estilo de enseñanza abierto. Favorece el EA activo. Se evidencia en docentes que:

- Tratan de estar informados de la actualidad.
 - Son receptivos con los sentimientos e ideas expresadas.
 - Son flexibles y novedosos curricularmente.
 - Anima a los alumnos a buscar soluciones a los problemas y a plantear nuevos.
 - Las actividades que propone son poco convencionales.
 - Gusta de trabajar en equipo e induce metodologías grupales.
 - Replantea las actividades que no han funcionado, proponiendo alternativas.
 - No es rutinario y con frecuencia invita a sus compañeros a romper las rutinas.
 - Revisa con sus alumnos problemáticas contextuales.
- Estilo de enseñanza formal: Favorece el EA reflexivo. Los docentes exhiben comportamientos como:
 - Aborda los temas en detalle y con profundidad.
 - Planifica con exactitud lo que desarrolla en un período académico.
 - Favorece la argumentación y el razonamiento de las ideas de sus alumnos.
 - Escucha los diferentes puntos de vista.
 - Estimula la realización de trabajos, informes y exposiciones que estén bien preparados.
 - Ayuda a clarificar las ideas a través del intercambio con sus pares.
 - Desarrolla las clases de manera pausada y sin presiones temporales.
 - Realiza informes y proyectos de calidad.

- Estilo de enseñanza estructurado: Favorece el EA teórico. Los docentes se caracterizan por:
 - Procurar que las tareas tengan propósitos claros y explícitos.
 - Estimular el debate en las clases.
 - Promover la búsqueda de relaciones y asociaciones entre diferentes conceptos.
 - Invitar a los alumnos a justificar sus acciones.
 - Tener un clima de aula ordenado y pacífico.
 - Potencia más las relaciones profesionales que las afectivas.
 - Tratar de visualizar los problemas desde una perspectiva objetiva y distante.
 - Presenta problemas con indicaciones a cerca de los pasos a seguir.

- Estilo de enseñanza funcional: favorece el EA pragmático. Los docentes de éste estilo generalmente:
 - No emplean demasiado tiempo en y teorías o principios generales.
 - Manifiesta que lo importante es que las cosas funcionen.
 - Potencia la búsqueda de soluciones no hegemónicas.
 - Las tareas que propone generalmente tienen varios contextos de aplicación.
 - Privilegia las tareas que les exigen aplicarse a otras situaciones.
 - Presenta a los alumnos variados modelos o estrategias, para que puedan ser emulados por sus alumnos.

- Potencia con mayor frecuencia las actividades prácticas y su utilidad está por encima de sus emociones y sentimientos.
- Reconoce el mérito de los alumnos cuando realizan un buen trabajo

Cada una de éstas caracterizaciones sobre los EA y los EC, lejos de ser construcciones teóricas estáticas, funcionan como rutas o caminos que favorecen las variadas formas de aprender del alumno, bien sea desde las acciones comportamentales o desde la gestión interior de la información, pero que abonan el terreno de la comprensión de la enseñanza y del aprendizaje de cualquier área, en especial las matemáticas, por lo que se presentan a continuación una teorización sobre el binomio enseñanza – aprendiza, con el propósito de enfocar la atención en las matemáticas como área de interés de la presente investigación.

4.3.9 Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Con la intención de complementar los modelos de la didáctica de las matemáticas expuestos y los estilos de aprendizaje, cognitivos y de enseñanza, se presenta una revisión de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con la idea de observarlos en la interacción, considerando que el propósito de la presente investigación es buscar mejorar la enseñanza de las matemáticas mediante el fortalecimiento de la formación matemática de los docentes y por ende el aprendizaje, de manera que se considera conveniente analizarlos conjuntamente. Herrera et al (2012), plantean cuatro elementos substanciales de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: dificultades; situaciones; la evaluación en matemáticas y; la formación integral a partir de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, los cuales de manera sintética se exponen a continuación:

4.3.9.1 Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Concebidas como situaciones en las que se hace difícil el logro de los aprendizajes requeridos, generalmente

abarcan las deficiencias de la práctica pedagógica, situaciones didácticas inapropiadas, inadecuado ambiente de aprendizaje y de relacionamiento emocional, para y desde las matemáticas hacia los estudiantes. Generalmente, a éste aspecto se le hace responsable, al menos en parte, de la deserción escolar y por ende de la exclusión social. En particular, la investigación principalmente aborda las deficiencias de la práctica pedagógica, y expone una manera de solucionarla, tal y como se indica en capítulos posteriores.

4.3.9.2 Estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Las estrategias pueden analizarse desde tres posiciones distintas: por un lado, el conductismo como estímulo respuesta, muy común de la escuela tradicional; el constructivismo cognitivo como el que sucede en la interacción entre el contexto y las relaciones del sujeto consigo mismo y con la cultura en la cual está inmerso, donde el docente es un orientador que media entre ellas; y el constructivismo social donde el docente más que un transmisor de conocimientos debe constituirse en el guía de las actividades de construcción del conocimiento para cada estudiante. Cada una de ellas ha tenido y sigue teniendo participación en el escenario de la educación matemática, configurando iniciativas que se yuxtaponen en menor o mayor medida.

4.3.9.3 La evaluación en matemáticas. En Colombia el referente principal para la evaluación de las matemáticas lo traza el MEN (2008) como:

- Un factor primordial por tener en cuenta, si se desea garantizar la calidad de la educación;
- un componente articulador del sistema en todos sus niveles;
- un mecanismo para hacer seguimiento a las distintas etapas presentes en todo proceso educativo;

- una fuente de información para identificar los desarrollos, alcances, logros y debilidades de los resultados de la enseñanza-aprendizaje; y
- una posibilidad de innovar en los modelos pedagógicos. (p. 14).

4.3.9.4 La formación integral a partir de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. No cabe duda que el aprendizaje de las matemáticas proporciona la consolidación de esquemas mentales que ayudan al individuo en la toma de decisiones, y que aportan por ende a la estructuración de valores que guían su comportamiento. Al respecto de los docentes, Arana (2006) afirma que “el futuro profesional requiere de conocimientos actualizados e integrados, de valores de redimensionamiento humano para su pertinente ejercicio profesional, que deben ser desarrollados desde el proceso de formación de manera intencionada y consciente” (p. 331). Algunos de éstos valores, como la responsabilidad, la capacidad de orden y de comunicación de ideas son emulados por los estudiantes cuando sus maestros los exhiben coherentemente.

4.4 Objetos Matemáticos Reflexionados en la CoPI

De manera concreta la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas abordados en la presente investigación, se concentraron en las problemáticas educativas suministradas por las discusiones temáticas abordadas al interior de la CoPI. En el presente trabajo se discutió en el desarrollo de las fases de la investigación, especialmente lo relacionado con aspectos de la enseñanza de algunos objetos matemáticos que son de meritoria mención, como el perímetro y el área de figuras planas, el uso de las fracciones, las situaciones aditivas y multiplicativas.

En general los objetos matemáticos son entendidos como “una función organizativa o interpretativa del contexto” (Pecharromán, 2014, p. 2). Poseen dos elementos fundamentales que los definen: representación y significado, directamente relacionados con su funcionalidad y contexto, es decir que el objeto, debe ser reconocido desde la interpretación o desde la

organización que reciba en un contexto específico. A continuación, se exhiben los elementos epistemológicos más sobresalientes de los objetos matemáticos que fueron tratados y discutidos al interior de la CoPI, desde la perspectiva de las dificultades de su enseñanza y aprendizaje.

4.4.1 El perímetro y área de figuras planas.

Estos objetos matemáticos son tratados conjuntamente dada las importantes relaciones entre ellos. Al respecto del aprendizaje y manejo de éstos dos objetos geométricos, se encontró que existen dificultades para su comprensión, ya que los estudiantes crean una fuerte relación de tipo biunívoca entre el área y el perímetro (D'Amore y Fandiño, 2009), llegando a la incorrecta conclusión de que, si una magnitud cambia, la otra lo hará en la misma proporción, es decir que, los estudiantes no son capaces de aceptar la inmutabilidad del área o del perímetro. Por otro lado, Chamorro (2003) afirma que los obstáculos de aprendizaje de éstos objetos matemáticos, tienen origen generalmente en los aspectos didácticos de su enseñanza relacionados con las confusiones epistemológicas de los docentes, por lo que la formación disciplinar en éste aspecto quedó plenamente justificada.

De manera específica, D'Amore y Fandiño (2007) y Chamorro (2003) afirman que los docentes generalmente usan figuras convexas como el cuadrado y el rectángulo (dejando de lado los polígonos cóncavos), por lo que se crea la falsa idea de que son las únicas figuras con las que se puede trabajar, es decir, no realizan adecuadas transposiciones didácticas, insistiendo en que la diferencia entre perímetro y área es que el primero es medido en unidades lineales y el segundo en unidades de superficie, sin realizar transformaciones donde se modifique o conserve el área o el perímetro de las figuras. Para Marmolejo (2016) los estudiantes no reconocen estrategias para descomponer figuras, de manera que les permita de manera más sencilla, realizar el cálculo de

áreas, además, manifiesta que los alumnos exhiben confusiones con la deducción, identificación y aplicación de fórmulas para calcular el área de algunas figuras básicas.

Sin duda éstos objetos matemáticos han sido abordados en profundidad en la investigación matemática, pues representan dos elementos fundamentales para la resolución de problemas contextuales, por lo que es imprescindible reflexionar acerca tanto de su enseñanza como de su aprendizaje.

4.4.2 Uso y representación de las fracciones.

Sin duda alguna, uno de los objetos matemáticos que mayor dificultad tienen son las fracciones. Analizarlas desde su representación y sus usos, permite un acercamiento de la fracción a la matemática escolar. La representación de una fracción se simboliza generalmente con el ícono a/b , donde a es llamado numerador y b es conocido como el denominador. En general, la mayoría de los docentes conocen estas palabras (Fandiño, 2009) pero desconocen su significado. Es decir, la palabra numerador tiene la función de otorgar un número a la fracción (uno, dos, tres, ..., etc.), mientras que la palabra denominador significa dar nombre a la fracción, esto es llamarla tercios, o cuartos, o quintos, etc. Es decir, en la representación de una fracción intervienen dos elementos: uno que le otorga número y otro que le adjudica un nombre, como en la representación $2/3$, que se nombra dos tercios, haciendo alusión al numeral dos y a su nominador tercio.

Es así que, las representaciones de las fracciones poseen una manera propia y distinta a la de los números naturales, que generalmente son los primeros que se trabajan en la matemática escolar (Vasco, 1994), por lo que es factible que esto se manifieste como una dificultad de orden conceptual a la hora de entender las fracciones. Sin embargo, su importancia trasciende las dificultades, por lo que su enseñanza es muy importante para entender el contexto. debido a que

la presente investigación se desarrolla en el contexto escolar de las matemáticas enseñadas en básica primaria, se hace hincapié en las características propias de su implementación en mayor medida.

Analizar los usos de fracción remite a reconocerla según Dienes (1972) como estado al representar una situación, como operador y como medición. Por otra parte, Kieren (1976) establece una relación entre lo que llama las estructuras matemáticas y cognitivas para mencionar que con las fracciones se puede operar (sumar, restar, comparar), se puede representar decimales, establecer equivalencias y proporciones. Mientras que, para Freudenthal (1983) la fracción es posible usarla como operador o relación, relación parte – todo, relación razón, medida, unidad, operador inverso de la multiplicación y decimal. Existen muchos más aportes al respecto que podrían ampliar el panorama, sin embargo, el deseo es reconocer que la fracción como objeto matemático ofrece variados significantes dependiendo del contexto. Reconocer esto para el docente de básica primaria es fundamental, por lo que se planteó la construcción conjunta de una situación didáctica que respondiera adecuadamente a éste objeto matemático.

4.4.3 Situaciones Aditivas y Multiplicativas

Para que el alumno pueda trabajar adecuadamente sobre situaciones que involucren el objeto matemático suma y el objeto matemático multiplicación, es necesario construir en los primeros años de escolarización, el lenguaje simbólico que las representa (Diestéfano et al, 2010) recurriendo a relaciones con el contexto escolar, ya que “los objetos matemáticos son abstractos y por consiguiente no manipulables como un objeto físico. Por lo tanto, no se puede acceder a ellos sin utilizar un sistema semiótico de representación” (D’Amore, 2005, p. 32). Esto es reforzado por Duval (2007) quien menciona que los sistemas semióticos son esenciales para la

actividad cognitiva del pensamiento, ya que toda actividad matemática es necesario ejecutarla dentro de un contexto de representación.

En el caso de las situaciones aditivas Vergnaud (1982), definen la estructura aditiva “como la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta” (p, 54). Mientras que para Godino (2006), “La suma, es reunir, juntar, añadir, aumentar, incrementar, o una operación aritmética definida sobre conjuntos de números (naturales, enteros, racionales, reales y complejos)” (p. 53). El contexto de la investigación se centra la atención en los números naturales y la oportunidad de reconocer sus características a través de disponer una situación aditiva que lo posibilite.

Lo anterior se realiza desde el enfoque propuesto por los lineamientos curriculares de matemática de Colombia (MEN, 1999) que propone diversos tipos de problemas para la adición, entre los cuales los más comunes son los siguientes:

Se presentan cinco ejemplos de problemas con una posible descripción, cada uno de los cuales da un significado concreto para $3+2$.

a) Unión. Parte - parte - todo

Juan tiene 3 carritos grandes y 2 carritos pequeños. ¿Cuántos carritos tiene en total?

b) Añadir o adjunción

Juan tiene 3 carritos. Compra 2 más. ¿Cuántos carritos tiene ahora?

c) Comparación

Juan tiene 3 carritos. María tiene 2 carritos más que Juan. ¿Cuántos carritos tiene María?

d) Sustracción complementaria

Juan le da 2 carritos a María. Ahora le quedan 3. ¿Cuántos tenía al empezar?

e) Sustracción vectorial

Esta mañana Juan perdió 2 carritos. Al medio día tenía 3 carritos más que al desayuno. ¿Cuántos carritos se encontró?

Se puede ver que la adición es un proceso aplicable a la resolución de una variedad de problemas, por lo que socializar éste tipo de dispositivos con los docentes de básica primaria fomenta una mejor comprensión del objeto matemático suma.

En el caso de las situaciones multiplicativas MEN (1999) propone problemas asociados a la expresión 3×4

a) Factor multiplicante

Juan tenía 3 carritos. María tenía 4 veces más. ¿Cuántos carritos tenía María?

b) Adición repetida

Juan compró 3 carritos cada día durante 4 días. ¿Cuántos carritos tiene en total?

c) Razón

Cuatro niños tenían 3 carritos cada uno. ¿Cuántos carritos tenían en total?

d) Producto cartesiano

Un carrito de juguete se fabrica en 3 tamaños distintos y en 4 colores diferentes. ¿Cuántos carritos distintos se pueden comprar?

Al igual que en la adición existen modelos o interpretaciones concretas que se ayudan de analogías discretas o continuas como las ejemplificadas y algunos resultan más sencillos de resolver que otros. De allí el papel del docente de básica primaria de reconocer la manera más efectiva de introducirlos a su práctica pedagógica.

En general, el reconocimiento de los objetos matemáticos les posibilita a los docentes destacar la necesidad de describirlos verbalmente para que el alumno interprete los iconos en los registros semióticos que los representan y a la vez postula la necesidad de ofrecer a los alumnos ejemplos particulares de la manifestación de los objetos, para que el alumno los relacione con sus conocimientos previos, lo que facilitará la percepción del objeto matemático en relación con su uso (Fandiño, 2015). La socialización de éstos constructos teóricos en la CoPI, promueve una formación matemática más sólida que enriquece las prácticas pedagógicas de los docentes de básica primaria.

4.4 La Formación, El Saber y La Reflexión de los Docentes

Esta triada posee conceptualizaciones diferentes, pero a la vez relacionadas entre sí, por lo que se abordan dentro del mismo apartado.

4.4.1 La Formación Docente

La coherencia del accionar docente, se evidencia en los procesos de formación docente, al relacionarse con nuevas formas de pensar los procesos epistemológicos de la enseñanza. Bourdieu y Passeron (1996) conciben la formación como “el proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conductas (conocimientos, habilidades, valores) para el desempeño de una determinada función” (p. 42); en este caso, la docente. En educación, la formación de los docentes es motivo de crecientes investigaciones que aportan a la comprensión de las realidades que afronta éste componente educativo.

Tradicionalmente la formación docente ha exhibido un carácter técnico, prescriptivo y esencialmente dirigida al desarrollo de habilidades (Feixas et al, 2013), evidenciando una visión instrumental y tecnocrática. Es decir, se promueve una lógica transmisora y descontextualizada de los verdaderos problemas que experimentan los docentes (Imbernón y Guerrero, 2018),

privilegiando la adquisición de conocimientos declarativos o de pautas conductuales alejadas del complejo acto educativo y dificultando que el docente tome el control de su proceso formativo al relegar la responsabilidad del mismo a la estructura predominante (Gatti, 2008).

Naturalmente, existen variadas tendencias que proponen mejorar y hasta realizar transformaciones en la formación docente. Algunas perspectivas de investigación proponen procesos formativos flexibles, graduales y contextuales de acuerdo a la etapa profesional en la que se encuentre el maestro (Caballero, 2013), de tal que los intereses de los profesores sean tenidos en cuenta, promoviendo su rol protagónico. Es decir que “la formación del profesorado debería ser polimorfa y diversificada en sus contenidos, formas y metodologías” (Jarauta y Medina, 2012, p. 350).

Es necesario, por tanto, observar la complejidad y el sentido integral desde una postura que;

trascienda a la inmediatez, al pragmatismo exacerbado, a la acartonada pulsión por la prescripción, y a la ingenua necesidad de certidumbre. Para hacerla visible, es necesaria una ruptura con las prenociones que hemos apilado durante el camino, mostrar sin pudor nuestras miserias, reconocer, despojados de la falsa modestia, las capacidades que nos hacen únicos; extender nuestros brazos a la colectividad e iniciar un viaje que no tendrá regreso, justo porque implica abandonar lo que somos, para convertirnos en todo lo que podemos ser. (Hernández, 2019)

En éste sentido, Tejada y Ferrández (2012), con independencia de las modalidades de formación, afirman que, “la formación continua se plantea como una de las más importantes estrategias de desarrollo de los recursos humanos; es un factor de excelencia y es clave para el éxito” (p. 1). Por lo que es concebida como “un proceso a largo plazo, que ha de ir

completándose (mayor profundidad, actualización, desarrollo y puesta en práctica de actividades innovadoras, evaluación de resultados, etc.), durante toda la etapa en la que el profesorado se encuentra en activo” (p. 2). Este aspecto de la formación continua de docentes, se considera relevante para sustentar la enorme importancia de establecer mecanismos de mejoramiento de los procesos de enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria, pues permite revisar y fortalecer los saberes de los docentes.

4.4.2 El Saber Docente

El saber docente se compone de varios saberes provenientes de diferentes fuentes. Estos saberes son los de las disciplinas, los curriculares, los profesionales (educación y pedagogía) y los de la experiencia. (Tardif et al, 1991). Dando principal importancia a los saberes provenientes de la experiencia,

pues, es a partir de ellos que, los profesores juzgan su formación anterior o su formación a largo de su carrera. Es igualmente a partir de ellos que juzgan la pertinencia o el realismo de las reformas introducidas en los programas o métodos. Los saberes de la experiencia forman un conjunto de representaciones a partir de las cuales los profesores interpretan, comprenden y orientan su profesión y su práctica cotidiana en todas sus dimensiones. (Tardif et al. 1991, p. 20)

Por ésta razón, de acuerdo con Mercado (2014) se puede “considerar que los saberes docentes son pluriculturales, históricos y socialmente construidos” (p. 14). De ésta manera, las decisiones de los maestros y sus estrategias, son parte de los saberes docentes y su construcción en general, la derivan unos con los otros en un saber práctico sobre su actuación cuando, por ejemplo, “los profesores de un mismo nivel de enseñanza construyen juntos material o elaboran pruebas, o en el caso de las experiencias de equipos de enseñanza, se inscriben también en esa

práctica de compartir los saberes entre los profesores” (Tardif et al. 1991, p. 40), tal y como sucede en una CoPI configurada para ello.

En esas situaciones, los maestros “construyen un conocimiento particular sobre la enseñanza que articula aportaciones provenientes de distintos momentos históricos y espacios sociales” (Mercado, 2014, p. 19). En ese proceso “los maestros también elaboran conocimiento sobre sus alumnos, reelaboran sus creencias pedagógicas y sus valoraciones a cerca de los contenidos y las formas de enseñar, entre otras cosas”. (p. 20). Estos saberes construidos en la práctica docente de forma individual, se suman con los de los pares docentes de la CoPI para constituir un saber docente colectivizado, cuya principal característica es una mayor claridad conceptual en matemáticas y la puesta en escena de la enseñanza de las matemáticas, desde diferentes estrategias de enseñanza reflexionadas conjuntamente.

Por otro lado, Schön (1987), considera que el saber de los profesionales puede analizarse desde el saber proposicional, entendido como el saber adquirido durante la etapa de formación y, también a partir de un saber desde la acción, como el que se construye en el ejercicio reflexivo del profesional, de carácter tácito, espontáneo y dinámico. De manera similar, es válido examinar el saber del docente o del enseñante en términos de Perrenoud (2004), quién los analiza desde lo descriptivo, lo procedimental y lo condicional, en relación con el desempeño del profesional en educación que es formado para reflexionar sobre su oficio. Su postura (Perrenoud, 2001), gira alrededor de problematizar los saberes que son necesarios enseñar por los formadores de los docentes, postulando la necesidad de la formación continua desde una postura reflexiva, además de una implicación crítica del docente en la política educativa, inscrito en una dinámica transformativa.

Por su parte Grossman et al (2005), se concentran en clarificar los saberes específicos que requiere un docente para enseñar efectivamente, concentrándose en describir el conocimiento sustantivo y sintáctico de la materia a enseñar. Con éstos dos elementos describen lo encontrado en sus investigaciones, por un lado se remiten al contenido de la enseñanza y por el otro a la forma como se organizaría ese contenido.

Sin duda el saber docente, ofrece múltiples miradas que se yuxtaponen y aportan a la discusión teórica que amplía el sustento investigativo que se describe en ésta tesis y que por tanto se considera relevante para su entendimiento.

4.4.3 La Reflexión de un profesional en educación

Un elemento valioso en la consecución de los propósitos de mejoramiento de una institución educativa, es la reflexión. Esta es una categoría que ha sido abordada a través de variadas perspectivas, tan diversas como la filosofía, las ciencias humanas o las ciencias sociales. Se citarán para el caso, las visiones sobre la reflexión de algunos autores que se consideran relevantemente apropiados en ésta investigación.

En palabras de Dewey (1989) “lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende” (p. 10). Éste tipo de acción mental, es muy importante en el terreno investigativo, pues exhibe dos elementos, por un lado, “un estado de duda, de vacilación, de perplejidad, de dificultad mental, en el que se origina el pensamiento”, y por otro “un acto de búsqueda, de caza, de investigación, para encontrar algún material que esclarezca la duda” (p. 12). La reflexión es pues una actividad que conduce a unas conclusiones basadas en evidencias.

Schön (1982) expone el concepto de la reflexión, pero desde el espacio particular de las profesiones. Manifiesta por ejemplo que,

el esfuerzo del profesional por resolver el problema de modo adecuado origina nuevos descubrimientos que requieren una nueva reflexión en acción. El proceso se desarrolla en espiral a través de continuos estados de apreciación, acción y reapreciación. Cuando capta una nueva situación como parte de su repertorio, adquiere una nueva manera de verlo y una posibilidad de acción dentro de ella, pero la adecuación y utilidad de este nuevo punto de vista todavía tiene que ser descubierto en dentro de la acción. (p. 126)

Para el profesional de la educación, tiene mucho sentido, éste proceso de constante revisión de premisas, que resulta enriquecedor para la renovación e innovación de sus prácticas de aula. Por ésta razón, si el docente realiza su práctica reflexivamente en la continuidad de su experiencia, es considerado un investigador (Maldonado, 2018), pues tienes las potencialidades para llevar a cabo un proceso consciente de las acciones que son necesarias para una enseñanza efectiva, guiado por el cuestionamiento: “¿Qué clase de preparación profesional sería la más adecuada para una epistemología de la práctica que pretenda tener su fundamento en la reflexión en la acción?” (Schön, 1992, p, 10).

Para Tardif y Nuñez (2018) es necesario dimensionar las ideas de Donald Schön como realmente son;

intuiciones originales y pistas estimulantes sobre problemas complejos que ameritan ser explorados en profundidad y en ningún caso soluciones teóricas a problemas científicamente precisos sobre la acción y el pensamiento profesional. Por lo demás, la documentación científica de los últimos 25 años no muestra que las nociones del “profesional reflexivo” y/o de reflexión hayan conducido a la formulación de una teoría

acabada; por el contrario, solo han dado lugar a controversias interminables o a la multiplicación de definiciones opuestas o a variantes diversas. (p. 393)

Por lo cual, propone enriquecer el profesional reflexivo (Shön, 1982), mediante la conversación constante con los factores sobre los que reflexiona críticamente el docente. Es decir, teniendo en cuenta la dimensión social de la práctica, en cuanto es atravesada por “profundos problemas de desigualdad, de pobreza, de competición, de exclusión de algunos para proclamar el éxito de otros y de violencias cotidianas” (Tardif y Nunez, 2018, p. 408). Por lo tanto, invita a fortalecer dicha visión, a través de la reflexión concebida como experiencia social, como reconocimiento y como crítica de las relaciones de dominación, que proporcione marcos conceptuales más amplios que revelen las tensiones y los problemas que enfrentan los profesores en su experiencia de trabajo. Así no sólo se plantea una reflexión en y sobre la acción, sino que además, se busca el reconocimiento de la gran cantidad de variables que enfrenta un docente en su desempeño en el aula, para comprender el fenómeno desde una perspectiva profundamente humana.

En el contexto educativo, la reflexión también sugiere un proceso de constante revisión de las situaciones destinadas a ser enseñadas, buscando promover la habilidad de articular razonamientos intrapersonales con destrezas interpersonales (EA, EC y estilos de enseñanza), abarcando las opiniones particulares de los docentes que desean encontrar los medios más eficaces para enseñar y, las que surgen como construcción entre pares. Ya que, una práctica es reflexiva si se convierte en una forma de existencia al interior de una organización, si moviliza y adopta medidas, que, aunque no cambian la visión de las cosas, aportan un sentimiento de coherencia y de control sobre lo que emerge (Perrenoud, 2011).

5. Metodología

El presente capítulo da cuenta de la forma como se desplegó la metodología investigativa, mostrando los aspectos teóricos que sustentaron el uso de la investigación acción, así como la manera en que se estructuraron los aspectos organizativos y procedimentales que los participantes experimentaron y que se evidencian en cada una de las fases. Posteriormente, se expone el mecanismo investigativo de la investigación acción desarrollado a través de cuatro fases que constituyeron la ruta para alcanzar los objetivos previstos.

5.1 La Investigación Acción

La investigación realizada con el grupo de docentes de básica primaria, se desarrolló bajo la metodología de Investigación Acción (IA) trabajando sus correspondientes componentes dentro de la Comunidad de Práctica Institucional (CoPI) adaptando sus ciclos característicos a un desarrollo por fases.

La IA fungió como el punto de encuentro principal del intercambio de saberes, reflexiones y puntos de vista de todos los participantes alrededor de las prácticas de aula y los conocimientos disciplinares en matemáticas. Esta decisión se sustentó en la obtención de coherencia investigativa, en la adecuada estructuración del planteamiento del problema con la reflexión sobre los procesos de formación matemática de los docentes y en la fortaleza teórica que promovió el desarrollo entrelazado de los objetivos, evidenciados en los resultados que se cosecharon. Ya que como menciona Quintero (2004) la IA “es el camino privilegiado para el desarrollo profesional de un educador, puesto que la reflexión sobre su práctica es el elemento constitutivo de la competencia profesional” (p. 139).

Como antecedente de la IA, se revisó la obra de Lewin (1946), quién estima que la IA es:

una forma de cuestionamiento auto reflexivo, llevada a cabo por los propios participantes en determinadas ocasiones con la finalidad de mejorar la racionalidad y la justicia de situaciones, de la propia práctica social, con el objetivo también de mejorar el conocimiento de dicha práctica y sobre las situaciones en las que la acción se lleva a cabo. (p. 40)

Es decir que la IA promueve el cambio, a través de la acción generada por quienes experimentan las circunstancias, fruto de acuerdos y discusiones que retroalimentan continuamente el proceso de mejora promovido al interior de la CoPI. De manera muy similar, la postura teórica de Kemmis y McTaggart (1988) sobre la IA afirma que es

una forma de indagación introspectiva colectiva, emprendida por participantes en condiciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus práctica sociales o educativas, así como la comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar. (p. 5)

Según estos autores, la IA se distingue por su naturaleza colaborativa, pues es, esencialmente una actividad grupal que promueve la consecución de mejoras concretas en situaciones complejas, partiendo de un abordaje crítico.

En el mismo sentido Elliot (1991), estima que la IA se puede apreciar como “el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma” (p. 88). Así que la IA representa un método para establecer una ruta de mejora, mediada por la acción de los mismos agentes que habitan las circunstancias. En particular, la IA en educación (Elliot, 1991), se caracteriza por:

- Ser un proceso iniciado por profesores en ejercicio para responder a la situación práctica concreta en la que se encuentran.

- Permitir visualizar algún tipo de desestabilización de las prácticas curriculares.
- Suscitar controversias al generar innovaciones que cuestionen las prácticas tradicionales sobre la enseñanza.
- La existencia de un diálogo abierto entre pares, que promueve la discusión, la aclaración y la resolución de las diversas situaciones mediante el respeto mutuo y la tolerancia hacia los puntos de vista del otro.
- El liderazgo que facilita el desarrollo de un enfoque “de abajo hacia arriba” en vez de “arriba hacia abajo” en relación con el desarrollo de normas y estrategias curriculares (contrahegemonía).
- Las ideas de mejoramiento se reflexionan y se ponen en práctica, con carisma de responsabilidad con los otros pares. (p. 23)

Como consecuencia de las caracterizaciones expuestas, se consideró que la IA sería la metodología más adecuada para proporcionar soluciones a las dinámicas educativas y que serían ejecutadas por los docentes que las viven, comparten y reflexionan en conjunto.

5.2 Agentes Educativos Participantes

En la presente investigación participaron docentes de la Institución Educativa Promoción Social del Municipio de Palermo en el Departamento del Huila que orientan clases en la educación básica primaria y en preescolar, quienes mostraron su intención de hacer parte de una Comunidad de Práctica Institucional (CoPI), liderados por el docente investigador (DI) quién colaboró en la empresa de identificar las principales preocupaciones temáticas (Kemmis y McTaggart, 1988) que alimentaron la idea general que dio inicio a la investigación.

La idea discutida con los docentes se relacionó con la posibilidad de mejorar la enseñanza de las matemáticas mediante la cualificación de su formación matemática, siendo gestionada de

común acuerdo (Elliot, 1991), pues la IA es colaborativa y “surge de la clarificación de las preocupaciones compartidas por un grupo” (p. 14). Estos desarrollos fueron evidenciados en la descripción del desarrollo de las fases diseñadas.

5.2.1 Criterios de Selección de los Participantes

En el primer encuentro entre el investigador y los docentes de básica primaria (MGVI 01), se procuró establecer los mecanismos de ingreso a la CoPI:

- La participación de los docentes fue completamente voluntaria, sin que existiese alguna coacción de los directivos docentes o algún elemento de obligatoriedad, puesto que se requerían docentes comprometidos con el desarrollo de la investigación de manera libre.
- Dedicación extra de tiempo para asistir cabalmente a los encuentros presenciales, para desarrollar las acciones y las reflexiones comunales.
- El Docente Investigador (DI) decidió desarrollar la investigación con los docentes de básica primaria, por su experiencia como tutor del PTA (Programa Todos a Aprender) descrita en el Planteamiento del Problema y dado su perfil académico cuyo dominio disciplinar es las matemáticas.

Al respecto, Kemmis y McTaggart (1988) afirman que:

todos los miembros del grupo deben darse cuenta de que han de desempeñar un papel importante en el proceso de indagación ... deben saber que están embarcándose en una empresa colaboradora... por lo que el iniciador (Docente Investigador) rechazará cualquier forma de actuación del grupo en la que las personas se vean coaccionadas a participar. (p. 70)

Esta forma de ingreso a la CoPI, fijó unos parámetros de participación activa, promoviendo la idea general de vincular una preocupación temática de interés para los docentes de Básica Primaria (BP), en total sincronía con Wenger (2001), en especial, en lo referente al compromiso mutuo y la empresa compartida. En particular, éstos elementos pudieron evidenciarse en los procesos de reflexión y acción consecutivos, sobre la necesidad de mejorar las prácticas de aula, a partir de la gestión conjunta de la formación matemática que fue liderada por el docente investigador. Así, las renovadas comprensiones de los conceptos matemáticos discutidos al interior de la CoPI se originaron en el encuentro entre la participación activa y las cosificaciones de los objetos matemáticos abordados en cada una de las sesiones de trabajo, con el propósito de enseñar más eficientemente matemáticas a los alumnos de básica primaria.

Así fue como, voluntariamente, 17 docentes (de un total de 27 del ciclo de básica primaria de la institución educativa) manifestaron su deseo de participar en un organismo como tal. Con ellos se comenzó a construir una CoP en el sentido que define Wenger (2001).

5.2.2 Caracterización y roles de los Participantes

La investigación evidencia unas características propias de cada uno de los miembros de la CoPI, que es necesario aclarar con el fin de visualizar los aportes de cada uno dentro del proceso desarrollado.

5.2.2.1 Caracterización y Rol del Docente Investigador (DI). En particular el DI, posee más de veinte (20) años de experiencia como docente de matemáticas en básica secundaria y su participación en la CoPI cumple varias premisas que en el desenvolvimiento de la investigación se observan desde la postura de las CoP y desde la postura de la IA.

En primer lugar, el DI exhibe su afiliación a la CoPI, mediante la negociación continua de significados con sus pares, desde la formación de sus trayectorias de actuación y a través del despliegue de sus historias compartidas de las prácticas de aula (Wenger, 2001). Estos elementos se reflejaron en una participación caracterizada por el liderazgo inicial de promover la configuración de la CoPI, mismo, que estimuló la participación de los docentes en la empresa compartida de formarse en matemáticas a través de compartir su conocimiento, y que fungió como un canal cohesivo de las intenciones de mejoramiento de las prácticas de aula, que cada uno ha construido en su experiencia docente y que pone al servicio de sus pares.

En segundo lugar, el DI también es partícipe de la IA, siendo a la vez miembro e investigador. Esto quiere decir que el DI colaboró en la gestión participativa y colaboradora de clarificar la naturaleza problemática de las preocupaciones educativas (Kemmis y McTaggart, 1988) que emergieron de las discusiones grupales.

Por lo tanto, en la estructura narrativa de la presente tesis, su voz, la del DI, se encuentra exhibiendo estas dos características: como participante de la CoPI y como investigador de IA. Esto posibilitó la coherencia discursiva que se evidencia en los diálogos claramente diferenciados del DI, en primera persona cuando se trata de las participaciones de las sesiones de trabajo y en modo impersonal cuando el investigador se aleja de la situación para fungir como observador/relator de la misma.

5.2.2.2 Caracterización y Rol de los docentes de la CoPI. Los docentes que decidieron participar de la iniciativa de investigación, tienen una experiencia en docencia que van desde los 6 hasta los 31 años, exhiben formación académica en área diferentes a la matemática y siempre se han desempeñado en el ciclo de educación básica primaria. En su mayoría (14 de los 17

docentes) poseen especialización (8 docentes) y otros, maestría (6 docentes). En definitiva, los 17 docentes y el Docente Investigador (DI) conforman la CoPI.

De acuerdo con las pesquisas realizadas, fue posible concluir que la formación matemática recibida por los docentes de básica primaria de la institución educativa es inexistente. Es decir, no se encontraron registros documentales ni testimoniales relacionados con procesos de capacitación y mucho menos formación en matemáticas para los docentes de éste ciclo. Esto permitió inferir que los docentes han enseñado matemáticas a partir de procesos autodidactas o acompañados de sus pares en el mejor de los casos, mostrando el despliegue de sus habilidades para usar su saber docente y abarcar todas las áreas de la enseñanza del ciclo de educación básica primaria, en especial de las matemáticas. En la Tabla 1 se muestran la caracterización formativa y de experiencia de cada uno de ellos, lo que permite entrever las diferentes visiones que pueden tener los docentes sobre la enseñanza de las matemáticas, que aportan perspectivas diferentes y enriquecedoras para la investigación.

Tabla 1.*Datos de los integrantes de la CoPI*

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCENTE	SEDE	TÍTULO	ESPECIALIZACIÓN O MAESTRÍA	EXPERIENCIA
D1	GARCIA ENEIDA	Benjamín Pérez Ramírez	Licenciado en Administración Educativa	Especialista en Lúdica y Recreación para el Desarrollo Cultural y Social	26 años
D2	ROJAS SUAREZ SOFIA		Licenciado en Administración y Supervisión Educativa	Especialista en Informática y Telemática	31 años
D3	FONSECA TOVAR LUZ ANGELA		Licenciado en Educación Física, Recreación y Deporte	Especialista en Educación y Desarrollo Cultural Magister en Gestión de la Tecnología Educativa	11 años
D4	SUAREZ MINU BIVIANA ANDREA	Camilo Torres Restrepo	Licenciado en Pedagogía Infantil	Magister en Educación desde la Diversidad	11 años
D5	ROJAS ARANGO WILTON ESTEBAN		Licenciado en Artes Visuales		15 años
D6	GARCIA DE LOSADA OLGA MARIA	Eduardo Santos	Licenciado en Filosofía y Ciencias Religiosas	Especialista Educación Sexual	30 años
D7	ROJAS MEDINA GLADYS ESTHER		Licenciado en Artes Plásticas para la Educación Básica Primaria		26 años
D8	ZAMORA LOSADA ARGENIA		Licenciado en Artes Plásticas para la Educación Básica Primaria	Especialista en Pedagogía y Docencia	26 años
D9	MEDINA RAMON ALFONSO		Licenciado en Educación Básica Primaria con Énfasis en Tecnología e Informática	Magister en Gestión de la Tecnología Educativa	11 años
D10	GAVIRIA TRIBALES JOSE RAMIRO		Psicólogo	Especialista en Gestión del Desarrollo Humano y Bienestar Social y Empresarial Magister en Gestión Social Empresarial-Magister en Didáctica	11 años
D11	PAREDES JIMENEZ EDNA RUTH		Licenciado en Educación Infantil Integrada	Especialista en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo.	11 años
D12	MURCIA COLLAZOS LIGIA	Mi Pequeño Mundo	Licenciado en Educación Básica Primaria	Especialista en Evaluación Pedagógica	29 años
D13	POLANIA RAMIREZ LUZ DARY		Licenciado Educación Preescolar	Especialista en Administración de la Informática Educativa Magister en Gestión de la Tecnología Educativa	17 años
D14	FARFAN CALLEJAS PIEDAD CRISTINA		Licenciado en Educación Preescolar	Especialista en Educación Sexual y Dificultades del Aprendizaje Escolar	25 años
D15	CERQUERA PERDOMO ELIZABETH		Licenciado Educación Preescolar		27 años
D16	LUCIA TRUJILLO PERDOMO	Resguardo Indígena Baché	Licenciada en Etnoeducación	Especialista en Educación y Cultura Política	6 años
D17	JAVIER NUÑEZ LOSADA	Farfán	Licenciado Educación Básica Enf. Educación Artística	Especialista en Administración de la Informática Educativa- Magister en Gestión de la Tecnología Educativa	13 años
DI	MILTON CESAR FLOREZ CARDOSO	Promoción Social	Lic. Matemáticas y Física	Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas	21 años

Nota: La institución educativa posee cinco sedes y se contó con la participación de docentes de cada una de ellas. Contando al DI, la totalidad de miembros de la CoPI configurada es de 18 docentes.

Los docentes poseen un rol protagónico en la investigación, pues es gracias al compromiso compartido de la empresa conjunta de formarse disciplinarmente en matemáticas, que se consigue un mejoramiento de sus prácticas de aula. Podría afirmarse que inicialmente su rol fue más periférico y que con el desarrollo de las fases de la investigación y gracias al desarrollo de la confianza en sus pares, dicho rol se transformó en uno mucho más nuclear,

participando activamente en las dinámicas internas, evidenciado en la compartición de saberes y en la construcción conjunta de los repertorios cosificados por la CoPI.

5.3 Desarrollo de La Investigación Acción

Para caminar la investigación acción (IA) se tuvo en cuenta que la IA en las escuelas, “analiza las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los profesores como: Problemáticas, Contingentes o Prescriptivas” (Elliot, 1991, p. 5). En éste sentido, la investigación tiene características contingentes, dado que los docentes de Básica Primaria manifiestan querer mejorar la enseñanza de las matemáticas mediante el fortalecimiento de su formación docente en matemáticas, en cada uno de los grados donde la enseñan y evidenciándolo en su deseo de participar en la CoPI.

En consecuencia, la IA se hizo preponderante, en tanto permitió ajustar las fases y procedimientos cuando fuere necesario. Pues, la visión del fenómeno educativo está inherentemente ligada a la reflexión de los participantes (Elliot, 1991), quienes, desde su óptica particular, suscitan planes de intervención, que aceptan la mediación de otros pares con similares intenciones. Lo anterior, en coherencia con las ideas iniciales de Lewin (1946), sobre la validez de investigar sobre las necesidades de las poblaciones minoritarias (en éste caso docentes), en un direccionamiento notoriamente centrado en las situaciones particulares por las que atraviesa un grupo de personas (la comunidad educativa), de forma que la investigación conduzca a la acción (constitución de una CoP). Así, las intenciones investigativas giraron alrededor de resolver un problema, utilizando las facultades de los interesados, unidos en una dirección común, proponiendo caminos alternativos de acción conjunta, a través de la CoPI.

La IA abordó el proceso de mejora de la enseñanza de las matemáticas, mediante la compartición de conocimientos sobre las prácticas de aula que los docentes han desarrollado

través de su experiencia como enseñantes, saberes que han surgido por la interacción constante con los estudiantes en diversas situaciones. De allí que una de las principales búsquedas de la investigación fue la de mejorar los procesos de enseñanza de las matemáticas en docentes de básica primaria, a través de espacios de reflexión y de acción que surgieron de la configuración de la CoPI.

Para éste caso, la IA actuó como medio para lograr el objetivo de configurar la CoP que diera solución a las intenciones de fortalecer la enseñanza, mejorando su formación matemática. La CoPI actuó como vehículo para transportar dichas intenciones. Esto quiere decir que la IA de manera sucinta, promovió la transformación de los procesos educativos que se desarrollaron en fases, a medida que la CoPI reflexionó y actuó sobre las problemáticas educativas que emergieron producto de las interacciones en su interior.

5.3.1 Aspectos fundamentales de la Investigación Acción

Para desarrollar la IA en la CoPI, se tuvo en cuenta lo propuesto por Kemmis y McTaggart (1988), con el fin de estructurar un planteamiento organizativo que se adaptara a las dinámicas propias y aprovechara las diversas características de la IA. Estos autores plantean un desarrollo en espiral que empieza con “la idea general de que es deseable una mejora” (p. 12) y en la CoPI los docentes se agruparon alrededor de un deseo de mejora de sus prácticas de enseñanza, esto es, de la empresa conjunta (Wenger, 2001).

Posteriormente se abordó una acción grupal, como respuesta al deseo de mejora y en línea con el compromiso mutuo, necesario para colimar los esfuerzos de todos los docentes, luego “la acción de grupo y la acción de los miembros... es sometida a una reflexión crítica” (p. 13), situación que impulsó la negociación de significados necesaria para el establecimiento de

acuerdos que promovieron nuevas acciones de mejora en la siguiente fase y que están representados en los repertorios compartidos de la CoPI.

Kemmis y McTaggart (1988) destacan la naturaleza cíclica de la IA, explícita en cuatro momentos a saber: la planificación, la acción, la observación y la reflexión. En el contexto de la presente investigación se ha adoptado el constructo “fase” en lugar de ciclo, obedeciendo a la dinámica particular desarrollada en la CoPI. Esto tiene que ver con que los ciclos, son eventos repetitivos de un fenómeno, que se suceden sin cambiar, mientras que las fases obedecen a situaciones que van cambiando (y que pueden traslaparse), o, para el caso, ajustarse, y que, aunque se mantiene la reflexión y la acción de los ciclos propuestos por Kemmis y McTaggart (1988), es una realidad, que a medida que avanzó el proceso investigativo, se evidenciaron cambios en las maneras de participar de los docentes en la CoPI, por lo que considerar fases en lugar de ciclos, ofrece la oportunidad de concebir cambios o transformaciones, en la manera como se concibieron los diferentes momentos.

En ese sentido se adaptaron los ciclos propuestos por Kemmis y McTaggart (1988), en las siguientes fases de la investigación:

- a) **Plan de Acción:** como la exposición detallada de la idea inicial de investigación ante los docentes de básica primaria, consistente en configurar una CoPI en la que se puedan dar solución a la principal preocupación temática (Kemmis y McTaggart, 1988), alrededor de la mejora de los procesos de enseñanza de las matemáticas, ilustrando la posibilidad de compartir saberes entre los miembros (formación matemática), alentando la reflexión y la acción individual y grupal permanente, sobre las prácticas de aula de cada integrante de la CoPI.

- b) **Una actuación:** La acción de la CoPI estuvo guiada por una planificación flexible y una vigilancia permanente de las emergencias propias de los contextos educativos, compartiendo las decisiones entre todos los miembros. Por lo que fue necesaria la negociación constante de significados y la revisión del compromiso mutuo, así como de la empresa conjunta (Wenger, 2001).
- c) **Observación:** Visible en las actuaciones realizadas por los miembros de la CoPI y evidenciada a través de actas de reuniones, registros de reflexiones del investigador y registros de reunión de pares, que detallan lo acaecido en cada una de las reuniones y en las puestas en escena de las clases desarrolladas por los miembros de la CoPI en sus aulas.
- d) **La reflexión:** Ejecutada de manera individual y colectiva a cerca de los efectos de la acción y que sirvió como base para nuevas acciones planificadas y observadas en el contexto donde se compartieron.

La IA como constructo metodológico que fundamenta las acciones realizadas al interior de la CoPI, se sostiene en la observación abierta, la reflexión constante de los docentes de BP y el seguimiento de la investigación en fases sucesivas. De manera que los ajustes emergieron de la realidad contextual, y del normal y esperado proceso de desarrollo de una investigación realizada en el terreno educativo.

Es decir que, los resultados se validaron mediante un procedimiento de verificación de descripciones, que fueron cotejadas mediante el análisis de los datos realizado en comunidad, proporcionados por los instrumentos de recolección de información, donde las voces de los participantes fueron conformando la ruta de la investigación y suministraron una comprensión crítica de lo sucedido, consintiendo en consecuencia, la adaptación de los repertorios

compartidos de la CoPI, en sintonía con los estilos de enseñanza propios de cada docente de BP y con el ambiente educativo donde desarrolla su práctica individual.

5.3.2 Técnicas e Instrumentos de la Investigación.

La metodología Investigación Acción permitió conjugar los siguientes instrumentos y técnicas de investigación:

- **Actas de sesiones de trabajo:** Son los registros de las participaciones de los miembros de la CoPI acontecidos durante las reuniones y son de carácter objetivo, debido a que se elaboran con la información resultante de transcribir las grabaciones de video o audio realizadas asincrónicamente. Allí se consignaron las voces de los docentes de BP y del Docente Investigador (DI), alrededor de las temáticas desarrolladas en común acuerdo y resultantes de las reflexiones conjuntas. En ocasiones, se anotaron en las actas las reflexiones que los docentes de BP habían anotado previamente en sus registros personales.
- **Registro de reflexiones del investigador:** Este registro se llevó a cabo mediante una observación participante (vista como “el proceso que faculta a los investigadores a aprender acerca de las actividades de las personas en estudio en el escenario natural a través de la observación y participando en sus actividades” (Kawulich, 2005, p, 2)) realizada por el docente investigador que es a la vez que participa, investiga. En el contexto de las reuniones el Docente Investigador (DI) tomó notas mediante un Diario de Campo.

El proceso consistió en que inmediatamente finalizara la reunión se procedía a realizar la concatenación de las ideas, anotaciones, reflexiones escritas, con el fin de poder ser contrastado con las demás fuentes de información en su posterior triangulación. Así el

DI, destinó el tiempo necesario para anotar sus reflexiones sobre lo sucedido. Su carácter fue subjetivo y se alimentó del diario de campo del DI y así como, su reflexión interna al registrar los detalles que, según su postura y análisis de los hechos, fueron meritorios de mención.

- **Registro de Reunión por Pares:** Desde el primer momento al comienzo de reuniones se solicita la colaboración de un integrante de la CoPI, para que registre desde su particular visión, lo que sucede en la sesión y lo contraste con lo que opina y siente a la vez. Se trata de un escrito que presenta la posición testimonial de un docente, lo que por ende es de carácter subjetivo, pues involucra sus creencias y maneras de ser y estar al interior de la CoPI, en línea con lo realizado.

- **Cuestionario:** Se aplicó un cuestionario que consiste en un cuadernillo de pruebas Saber para grado quinto en el área de matemáticas del año 2016. Proporcionó información objetiva y subjetiva sobre el desempeño de los docentes en las competencias y los componentes de las matemáticas evaluados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). Es importante aclarar, que la utilización del cuestionario, generalmente propio de una investigación cuantitativa, es usado con el fin de proporcionar fundamento a la idea general de investigación y su uso fue discutido por los miembros de la CoPI, con el fin de encontrar puntos de caracterización que brindaran una visión más totalizadora de los desempeños personales relacionados con las fortalezas conceptuales de los docentes de BP en matemáticas, además del deseo de desempeñar el papel que el estudiantado normalmente experimenta en las evaluaciones externas (Pruebas Saber).

- **Transcripciones:** Proceso de sistematización de los videos, audios y testimonios que resultaron de las interacciones personales y grupales.

- **Triangulaciones:** Entendida como la utilización de diferentes fuentes de información y métodos de recolección que permiten una indagación más profunda y amplia de los datos. Dichas triangulaciones se analizaron utilizando el software Atlas ti 7.5, por tratarse de una herramienta que permite establecer unidades hermenéuticas que develan el inter relacionamiento de las diferentes fuentes de información que, para el caso, sucintamente son, las actas de sesiones de trabajo, las reflexiones del investigador y el Registro de reunión hecho por un miembro de la CoPI.

- **Matriz General de visualización de la investigación (MGVI):** Es un documento construido a partir de las actas de reuniones, las reflexiones del investigador y el registro de reuniones hecho por un par docente miembro de la CoPI. Allí se consignaron los elementos más relevantes, de manera que fuera posible observar en un solo esquema las informaciones extraídas de la investigación y dispuesto de forma coherente (ANEXO Y).

- **Filmaciones:** Videograbaciones de las reuniones de la CoPI con una cámara de accionamiento manual al inicio de la sesión, mono posicionada y de formato libre (Se utilizó la cámara de un computador portátil de tal, que no distrajera la atención de los docentes).

- **Fotografías:** Un registro del momento de las reuniones en la realización de actividades, tomadas por cualquier miembro de la CoPI y compartidas en el grupo de WhatsApp (creado al comienzo de la investigación que fungió como canal de intercambio de información de tipo organizativo).

Una vez se reunido todo el grupo que voluntariamente decidió participar, se realizó la firma y autorización de los docentes (Anexo A), tomando como ejemplo los procedimientos investigativos del “consentimiento o autorización para participar, se discutió con todo detalle al

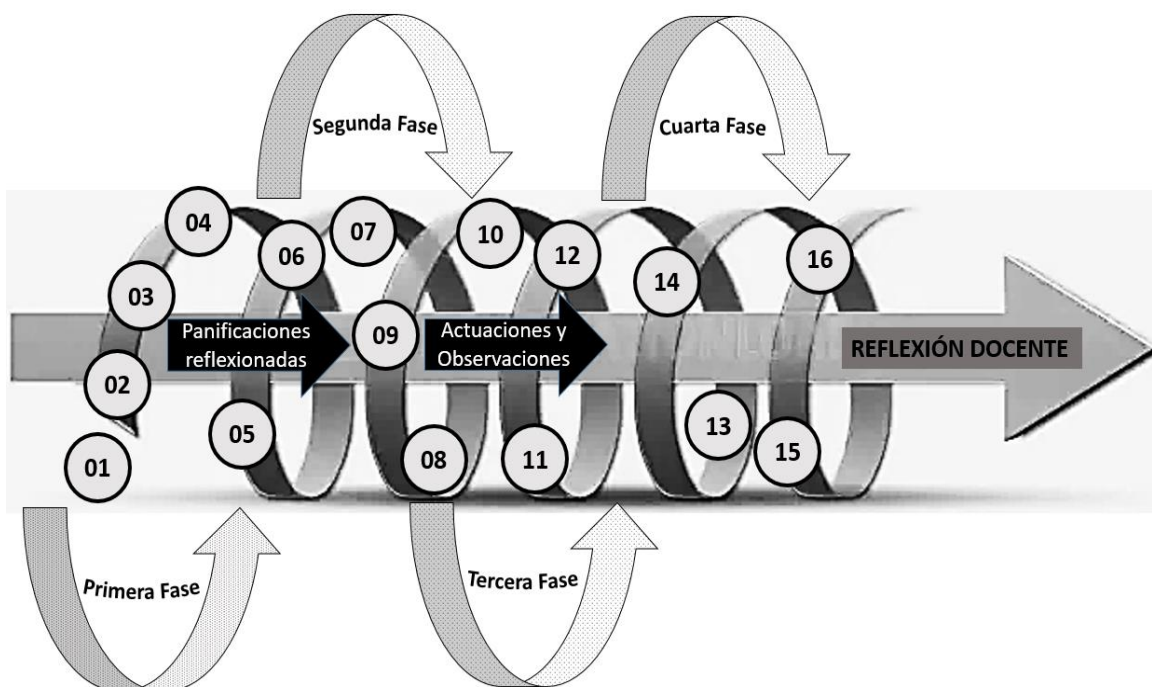
inicio de las reuniones y entrevistas, resaltando la confidencialidad y las posibles consecuencias educativas de la participación” (Hernández y Fernández et al, 2006, p. 413).

5.4 Caracterización de los Fases de la Investigación Acción

Las fases de la investigación se concatenan de manera flexible (Figura 7), es decir que no se consideran secciones aisladas, sino más bien traslapadas, de manera que mientras ocurre una, sea posible que la siguiente, también esté presente. La siguiente figura ilustra el desarrollo de la IA exhibiendo su innegable amalgama entre la sucesión de las fases en espirales.

Figura 7.

Esquema general representativo de la IA



Nota: El esquema muestra las cuatro fases desarrolladas en la investigación de manera que evidencia en cuales y en cuantas sesiones se desarrolló cada una de las fases.

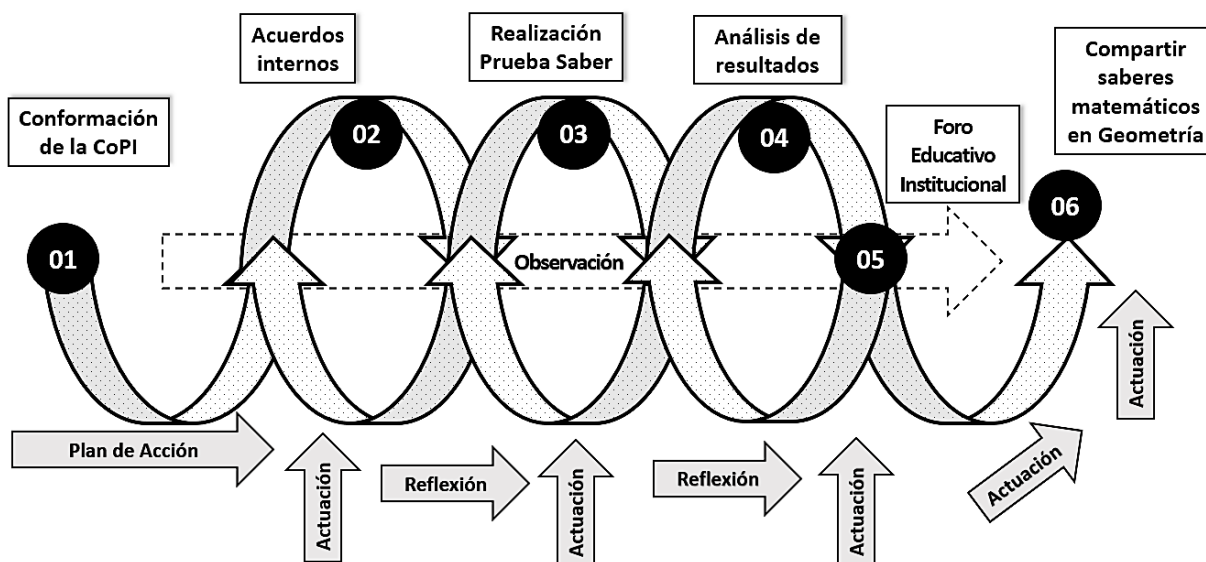
5.4.1 Primera fase de la IA

La primera fase de la IA se estructuró con las primeras siete (7) sesiones de trabajo e incluye los correspondientes pasos que la caracterizan y reflejan la dinámica investigativa que

tuvo lugar en esa primera fase. En éste fase de IA se incluyen los desarrollos acaecidos en las primeras reuniones de la CoPI. Se estructuraron en el sentido general de Kemmis y McTaggart (1988), adaptándolos al contexto de ejecución por fases. Esto quiere decir que existió una constante conversación entre lo experimentado al interior de la CoPI y las características centrales de la IA: concertar una preocupación temática producto de un problema educativo, que generara un plan de acción, realizar la actuación correspondiente, observar que sucede con la aplicación de las actuaciones y reflexionar al respecto. La siguiente figura ilustra sintéticamente los pasos seguidos durante la primera fase, mucho más extensa que las siguientes en razón de la organización inicial de la CoPI y de la estructuración de la IA (Figura 8).

Figura 8.

Esquema representativo de la primera fase de la IA



Nota: Las viñetas sobre cada número hacen referencia al tema principal desarrollado en la sesión de trabajo.

5.4.1.1 Elaboración de un plan de acción. Se comenzó por concretar la preocupación temática, que surgió, a partir de la reflexión de los integrantes de la CoPI, alrededor de las

problemáticas visualizadas en la intersección entre la visión de los maestros y su propia experiencia laboral, impulsada por los análisis de la información sobre los desempeños de los estudiantes en pruebas saber 35 (en años anteriores 2014 a 2016) y de los docentes en la prueba saber para grado quinto en matemáticas del año 2016 (Anexo B).

Para ello, se realizaron dos acciones fundamentales. Como primera medida, en la reunión inicial con docentes, se hizo la presentación de las características de las comunidades de práctica (Wenger, 2001), con el fin dar a conocer sus rasgos distintivos al grupo de docentes de BP de la institución educativa, que compartieran el deseo de mejorar la enseñanza de las matemáticas, basados en la reflexión compartida sobre las prácticas de aula de cada uno y en la formación docente en matemáticas.

La exposición de las características de las CoP, fue mediada a través de una negociación de significados (Wenger, 2001) alrededor del concepto de práctica. Dicho concepto en educación, es entendido generalmente, como el desarrollo de la acción educativa ejecutada por los docentes. Éste acuerdo de significados fue un puente de entendimiento entre las propiedades de una CoP y el personal docente del establecimiento educativo de BP, derivando en una comprensión grupal de las intenciones de la investigación.

La segunda acción desarrollada en esta etapa, fue analizar de manera conjunta los resultados históricos de las pruebas Saber de la institución para los grados tercero y quinto, lo que proporcionó a los docentes de BP, un punto de vista objetivo de los desempeños de los estudiantes de grado tercero y quinto durante los años 2014 a 2016 (Anexo C). Así, fue posible identificar los bajos promedios alcanzados por los estudiantes de manera censal, en el área de matemáticas durante éstos años, y también, permitió evidenciar objetivamente una oportunidad de mejoramiento latente en el establecimiento educativo.

Estas situaciones reflexionadas generaron un cuestionamiento grupal, en la ruta de la problemática educativa: ¿Qué puede hacerse dentro de las prácticas de enseñanza de matemáticas, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes? Luego de extensas deliberaciones e intercambios de opiniones se concluyó que lo mejor que podía hacer un docente, era contar con dos elementos: saber matemáticas y saber enseñar matemáticas, aspectos fuertemente ligados en CDC (Shulman, 1986), concretamente en lo relacionado con el conocimiento disciplinar de las matemáticas y el conocimiento sobre cómo se enseñan. El tercer elemento característico del CDC, es el conocimiento del contexto. Para los docentes de BP, éste es, un conocimiento básico, pues son conscientes de las condiciones sociales en las que habitan sus estudiantes, dada su amplia experiencia docente en las sedes de la institución educativa y, por lo tanto, ya lo poseen.

La información generada a través de la reflexión de los docentes de la CoPI, brindó un espacio de generación de ideas que permitió sugerir soluciones al problema educativo, desde el contexto mismo de la institución. La idea fue acogida al interior de la CoP naciente, luego de ser puesta en escena y discutida por todos los miembros. En palabras del DI: “la idea es que podamos mejorar los aprendizajes de los estudiantes. Pero pienso que no se puede lograr, si los docentes que enseñamos matemáticas, no hacemos algo por mejorar la manera en que la enseñamos” (MGVI 02).

La preocupación temática (Kemmis y McTaggart, 1988) también se configuró, a partir de los análisis de los resultados de una prueba Saber de grado quinto resuelta por los docentes miembros de la CoPI. Esta prueba surgió al reflexionar en comunidad, sobre el hecho de que los estudiantes de los grados tercero y quinto de primaria son quienes la presentan año tras año. En palabras del docente D5:

Yo no sé mis compañeros que piensan, pero uno siempre ve, que los estudiantes son los que presentan las pruebas saber, y luego miramos los resultados y nos damos látigo.

Podríamos empezar haciendo nosotros mismos una prueba saber en matemáticas para analizar cómo estamos. (MGVI 02)

Los demás docentes manifestaron su aprobación ante la propuesta y mediante diversas opiniones plantearon su conformidad. Así, la docente D3 manifestó: “A mí me parece bacano, porque uno se experimenta como estudiante y entonces, puede entender mejor a los alumnos” y la docente D11 comentó: “Pues a mí me da como nervios, pero, pienso que lo ideal sería hacerla, tal como la hacen los niños, con un tiempo controlado, como si fuéramos estudiantes, sin hablar”. En un sentido similar la docente D13 complementó: “Pues creo que nos ayudaría mucho a nosotros como docentes, hacer el papel de estudiantes, yo hace miles de años no presento una prueba de esas” (MGVI 02).

El grupo de docentes fijó una fecha de aplicación de la prueba Saber para grado quinto que se llevó a cabo en la siguiente reunión (MGVI 03). Allí, aunque todos los docentes manifestaron poder hacer presencia, finalmente, sólo fue posible aplicar la prueba a 12 docentes de BP. En particular porque, los dos docentes de las sedes rurales no alcanzaron a llegar por la situación del desplazamiento, a dos docentes de una de las sedes se les presentó un inconveniente con una actividad programada que se extendió más de lo planeado y otra docente había solicitado permiso para asistir a una cita médica. Este tipo de circunstancias, son parte de las emergencias que suceden en cualquier institución educativa.

El grupo de docentes convinieron en concertar normas y recomendaciones para el normal desarrollo de la prueba, tales como: apagar sus celulares, tener en cuenta el tiempo máximo de respuesta de 90 minutos, distribuirse de forma adecuada en el salón, utilizar todo el tiempo para

responder y comenzar en el momento indicado, entre otras. Se escogió la prueba saber de grado quinto del año inmediatamente anterior (año 2016) por ser la más reciente. Se diagramó en una especie de cuadernillo (Anexo B), similar al de la prueba real y una hoja para consignar las correspondientes respuestas.

Los resultados de la prueba fueron analizados por el DI, en compañía de los demás miembros de la CoPI (Anexo D), de manera que permitió fortalecer la claridad de la preocupación temática inicial. Dicha claridad derivó en que el componente Geométrico de las matemáticas (Anexo E) fuera el seleccionado como puerto de entrada, como la problemática educativa inicial por parte de la CoPI, con el fin de emprender acciones de mejoramiento que dieran lugar al siguiente momento de la investigación. Si bien, los docentes ya habían emprendido acciones particulares, como la activa participación en las sesiones de trabajo de la CoPI.

5.4.1.2 La Actuación. Se observaron dos actuaciones bien diferenciadas en el desarrollo de éstas sesiones de trabajo. La primera actuación es de carácter interno. Consistente en la participación activa de los docentes en el desarrollo de la sesión, compartiendo puntos de vista que fueron ayudando a configurar la CoPI. Es así como en la segunda sesión de trabajo se estableció el tiempo que se iba a utilizar para desarrollar el proyecto investigativo.

Con respecto al tiempo dedicado a los encuentros presenciales el DI comentó: “pienso que es importante poder vernos tanto como sea posible, sobre todo en los primeros 6 meses para lograr un punto de cohesión, alrededor del cual todos giremos nuestras intenciones de mejorar la forma de realizar las clases”. A lo cual el docente D5 mencionó: “propongo que hagamos dos reuniones: una de 6 horas y otra de 2 horas cada mes y así le demostramos al rector y a los coordinadores que tenemos voluntad de trabajar”. (MVGI 02).

Esta situación fue fortalecida por los docentes, quiénes exhiben el mutuo y compartido compromiso de hacer parte de la CoPI. En paralelo, el DI lideró la gestión de acuerdos que estimularon la puesta en marcha de las acciones afines al desarrollo de la investigación, compartiendo su saber sobre comunidades de práctica, identificando sus componentes básicos y explicitándolos, generando la respectiva reflexión por parte del colectivo de docentes que decantó en la consolidación de la empresa conjunta de lograrlo mediante la IA.

La participación de los miembros de la CoPI se afianzó a través de su propio deseo de presentar la prueba Saber, que, en su posterior análisis de resultados, y que, junto con la reflexión, logró robustecer la empresa conjunta de establecer la primera de las preocupaciones temáticas que impulsaron un segundo tipo de actuación, la cual es de carácter externo, en cuanto a que no sucede al interior de la CoPI, sino más bien, como una extensión de la misma. Esta actuación sucede, cuando el docente se propone enseñar matemáticas ayudado por las diferentes herramientas de enseñanza, tales como materiales didácticos, estrategias de trabajo en equipo que han sido expuestas, compartidas y negociadas previamente con sus pares.

Estas actuaciones se complementan y fortalecen en la medida que la problemática educativa está relacionada con la enseñanza de las matemáticas, es decir que, la actuación interna, dentro de la CoPI, se refleja con la disposición del docente por participar en las aclaraciones conceptuales, por su contribución en las actividades, por su intervención en la discusión de conceptos y estrategias de enseñanza de las matemáticas. Estas acciones, circulan y se pactan al interior de la CoPI, para luego ser llevadas a la práctica en aula de cada docente, quién posteriormente la comparte con sus pares, promoviendo el proceso reflexivo al interior de la CoPI.

Una actuación muy importante se reflejó en la cuarta sesión de trabajo, donde se analizaron los resultados de la prueba realizada por los docentes, relacionada con las causas por las cuales consideraron los docentes que contestaron erróneamente. Una docente lo expone ante de todos los miembros de la CoPI de la siguiente manera: “yo fui una de las que me equivoqué en esa pregunta y quería decirlo. Porque no tengo nada que perder y mucho que ganar” (D13). Éste tipo de afirmaciones permitieron reflexionar a nivel personal y grupal, lo que podría señalarse como un indicativo del mejoramiento profesional del docente, al tomar conciencia y asumir una postura responsable con su proceso formativo.

Dentro de las actuaciones interiores es conveniente exponer que en la quinta sesión se desarrolló en el marco del II Foro Educativo Institucional, en donde el DI intervino con una ponencia llamada “El desarrollo de la confianza en una comunidad de práctica como construcción de escenarios de paz” (Anexo F). Esta ponencia, tuvo el propósito de ilustrar a la comunidad educativa en general sobre las características de una CoPI, que comparte saberes, sentires y experiencias en su interior, y que promueve espacios pedagógicos donde los docentes se encuentran para reflexionar sobre sus prácticas de aula y mejorar su formación en matemáticas, mediados por la confianza entre ellos.

El mensaje central de la ponencia, fue que el valor de la confianza entre las personas, propicia que emerjan el diálogo, la empatía y la tolerancia, aspectos que promueven que los espacios donde se interaccione sean pacíficos. Al respecto, la investigación se encontró que a medida que las reuniones avanzaban: los docentes expresaban sentirse más dispuestos a dar a conocer sus opiniones y a llegar a acuerdos, sin temor alguno de ser juzgados. El poder trabajar con sus pares en un ambiente enriquecido por la confianza, refiere un mayor acoplamiento y empatía entre los docentes.

5.4.1.3 La observación. Las observaciones estuvieron a cargo de un docente de la CoPI y el DI. Relata de manera escrita lo sucedido en cada una de las sesiones de trabajo, teniendo en cuenta su propia participación. Dichas observaciones son de carácter subjetivo y se realizaron inmediatamente finalizada la reunión. Los elementos descritos en ellas hacen parte de la matriz general de visualización de la investigación y permitieron identificar los acontecimientos y posturas más relevantes a juicio de dos miembros de la CoPI (D5 y DI).

Dado que, en ésta primera fase de la IA no se realizaron intervenciones de clase, las observaciones están relacionadas con el desarrollo de las sesiones, en paridad con la organización inicial de la CoPI. Por lo tanto, los registros de las sesiones de trabajo, se encargan de evocar las interpretaciones personales sobre la manera en que el grupo de docentes se convierte realmente en una CoPI. Por ejemplo, cuando deciden de común acuerdo concretar un punto de intervención que los apasione y sobre el cual toman acción.

Estas opiniones se expresan a través de sus intervenciones. En la primera reunión la docente D16 comentó: “a mí me gusta hacer parte de grupos educativos, en los que pueda aprender estrategias para mejorar mis clases” o como lo mencionó la docente D14: “con mis compañeras de sede nos hemos puesto de acuerdo, en participar de ésta estrategia para aprender más acerca de cómo enseñar mejor matemáticas, para beneficio de nosotros y de los niños” y es reforzado por las palabras del docente D17: “estoy seguro que yo puedo aprender mucho en éste grupo de trabajo y si puedo aportar, pues también”.

Observar a los miembros de la CoPI a través del recorrido de las diferentes sesiones de trabajo de la primera fase, facilitó el entendimiento de las dinámicas particulares de cada sede de la institución educativa. Por ejemplo, en las primeras dos reuniones fue común observar a los docentes ubicarse cerca unos de otros de acuerdo a su sede, situación que fue cambiando con el

paso de las sesiones, hasta consolidar relaciones de mayor afinidad que facilitaron el establecimiento de acuerdos sobre las formas de proceder en las actividades.

Un ejemplo a resaltar, y que se convirtió en parte del repertorio tangible y compartido de la CoPI, sucedió en la primera sesión. En el desarrollo de la actividad de la sopa de letras (ANEXO G) que buscaba vincular a los docentes en la búsqueda de palabras asociadas a la enseñanza de las matemáticas. De manera desorganizada y bulliciosa, fueron mencionando las palabras que cada quien iba encontrando, sin importar si otro docente las había encontrado o no. Actuaron en franca competencia por resolver la actividad. Por lo cual, se hizo la recomendación de que el éxito de la actividad era la solución de la sopa de letras por parte de todos. Ello condujo a que empezaran a dar indicaciones como, “más arribita, más abajito, al lado de la otra, por el otro lado (DI)” que evidenciaron su deseo de colaborar, aunque desorganizadamente.

La docente D1 mencionó: “pongámonos de acuerdo y hagamos silencio. Cuando alguien encuentre una palabra, pues que esa persona sea la que hable y nos indique donde está”. La manera finalmente encontrada en conjunto, fue establecer los parámetros de columna y fila, para poder expresar sus indicaciones de manera más efectiva. Esta actividad se fue refinando hasta tal punto, que los docentes cuando encontraban una palabra sólo hacían mención a dos números, el primero, señalaba la columna y el segundo, la fila.

En ese momento, el DI intervino ante la oportunidad de reconocer un objeto matemático como el plano cartesiano. De manera que, surgió la oportunidad de compartir saberes al respecto y negociar los significados en la CoPI, lo que hizo más eficiente el desarrollo de la actividad. De manera que se posibilitó, observar el comportamiento de los docentes, su deseo de participar y de colaborar unos a otros y de usar el conocimiento de forma compartida, pues a falta de

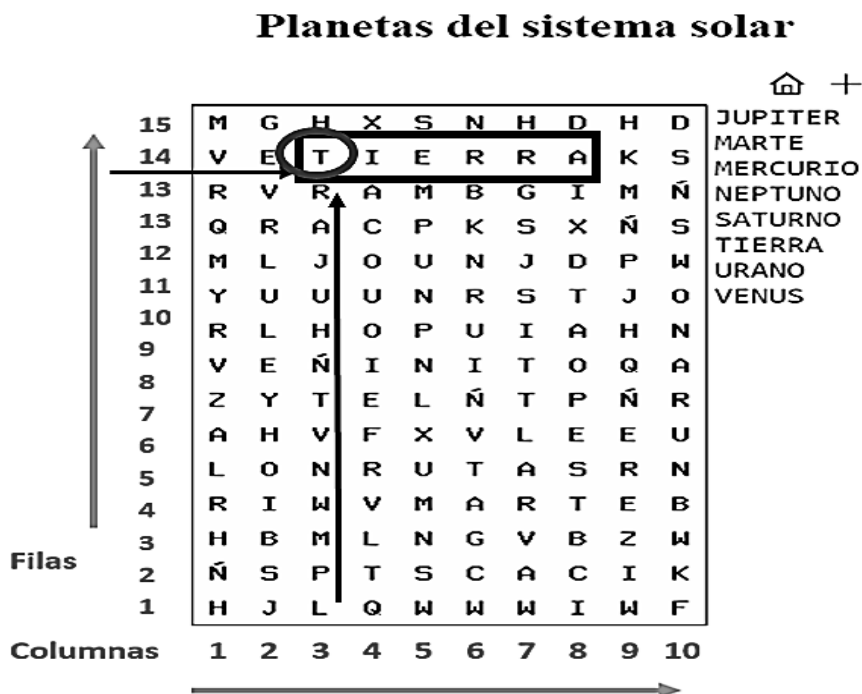
entendimiento de un miembro (además del DI), se contaba con docentes que los guiaban y los ayudaban en el proceso.

El objeto matemático conocido como plano cartesiano es una conceptualización muy importante dentro de las matemáticas que proporciona la oportunidad de relacionar gráficamente dos rectas perpendiculares. En el desarrollo de la sesión inicial, fue importante establecer los conocimientos previos de los docentes y a partir de ellos construir una conceptualización negociada al interior de la CoPI. Específicamente su entendimiento se fortaleció al analizar el primer cuadrante por la característica de relacionar números enteros positivos, esto es números naturales, que son el conjunto numérico más trabajado en la educación básica primaria.

Relacionar las abscisas con columnas y las ordenadas como filas permitió, aunado por el reconocimiento del orden en la representación de un punto, la ubicación de las letras iniciales de las palabras que se debían encontrar. Un ejemplo de esto como se observa en la siguiente figura, donde la letra T, de la palabra Tierra, se ubica en la tercera columna con fila catorce, es decir, en el punto (3,14). Esta manera de gestionar la solución de la sopa de letras, posibilitó la aclaración y aplicación del plano cartesiano en la actividad desarrollada con los docentes de la CoPI y fue realizada por el DI, con la correspondiente negociación de significados.

Figura 9.

Plano Cartesiano asociado a una sopa de letras



A la par, fue posible relacionar el desarrollo de la actividad con los componentes de una CoP. Por ejemplo, el compromiso mutuo, se visualizó en la implicación en la actividad; la empresa conjunta, se observó en la colaboración solidaria; y el repertorio compartido, se concretó en la manera particular de resolver la sopa de letras. También se reconocieron: la negociación de significados, gestados por el entendimiento de las participaciones y el uso del plano cartesiano, como una cosificación deseable, pues provocó el éxito de las tareas individuales y grupales en la actividad.

Los docentes interpretaron en las actividades desarrolladas, el rol particular de ser estudiantes, todas sus actuaciones correspondieron con las dinámicas más usuales que es posible encontrar en cualquier salón de clases, cuando se plantea una actividad estimulante. Verbi gratia, en la sesión donde presentaron la prueba saber, fueron los mismos docentes quienes, estimularon

el seguimiento de normas para su aplicación, con el fin de representar una experiencia realmente análoga a la que se exponen normalmente los estudiantes de primaria en las pruebas saber.

Particularmente, en la presentación de la prueba saber y en su posterior análisis, fue visible el interés de revisar y reflexionar al rededor los resultados individuales y grupales. Al respecto el docente D9 expresó: “hacer el papel de estudiantes que presentan una prueba saber de quinto, fue muy valioso para mí, porque me permitió entender a mis estudiantes”, y la docente D12 afirmó: “esas pruebas saber son muy interesantes, yo en mi vida había presentado algo así, y cuesta trabajo concentrarse en su realización”, también la docente D14 afirmó: “yo me divertí mucho con las preguntas, pues trataba de acordarme de los temas y en ocasiones no pude hacerlo. Yo creo que, esas preguntas, contesté mal”. Estas participaciones evidencian sus reflexiones y emociones sobre la presentación de la prueba y sus resultados individuales, como lo manifiesta la docente D1: “A mí me pareció difícil y estoy preocupada por mis resultados, a mí me da como pena”.

El reconocimiento de sus falencias y la exposición de las posibles razones de sus equivocaciones, se considera un avance en las relaciones grupales. También fue claro observar la disposición por cotejar las respuestas y analizarlas desde el punto de vista de los estilos de enseñanza particulares. De manera que, en la siguiente reunión, se intercambiaron conceptualizaciones y se negociaron los significados del componente geométrico con el aporte disciplinar del DI y con los conocimientos previos de los docentes, todo ello mejorando su comprensión respecto al tema y por lo tanto mejorando su posterior accionar pedagógico.

5.4.1.4 La Reflexión. La reflexión sobre la enseñanza por parte de los docentes, es parte fundamental de su evolución como enseñantes. Al poner en juego sus inquietudes y al tratar de buscarles solución en conjunto. De manera que, el papel de la reflexión es clave desde el punto

de vista de la IA, como vehículo para fomentar la discusión sobre las acciones realizadas y observadas en conjunto. La reflexión es transversal a todos los pasos de la primera fase y sólo cambia su carácter, esto es, su punto de enfoque, dependiendo de las circunstancias.

Referirse a la reflexión de la primera fase, conduce a darle un sentido crítico al proceso llevado a cabo en cada sesión, a prestar atención a las reflexiones individuales que estimulan comprensiones más específicas de las acciones de enseñanza. Al comienzo la reflexión del grupo de docentes se generó alrededor de participar o no de la CoPI. Por ejemplo, el docente D10 comentó: “yo si estoy dispuesto a participar y a poner en servicio mis conocimientos, pero es necesario que, en la primera reunión, hagamos aclaraciones en los horarios de reunión y cumplirlos”, resumiendo el pensar de sus compañeros.

En una reunión previa de presentación de los intereses investigativos, con los directivos docentes, se observaban sus reflexiones manifestando su intención de apoyo. Al respecto el rector comentó: “Ojalá se puedan vincular a todos los docentes de primaria en ésta investigación, que busca el mejoramiento de las clases que orientan los profes. En muchas ocasiones he detectado que tienen dudas sobre todo en matemáticas, y si se logra que los docentes enseñen mejor, pues los niños aprenderán y le dejarán de tener miedo a las matemáticas, como generalmente ocurre”, fruto de la previa exposición de las intenciones investigativas informadas por el DI.

En la segunda sesión se reflexionó a cerca de ¿qué era necesario para enseñar bien matemáticas? y las respuestas estuvieron alineadas con la teoría del CDC (Shulman, 1987). Saber matemáticas y saber enseñar matemáticas fueron sus respuestas, que unidas a las evidencias de los resultados, decantaron en el acuerdo de desarrollar una prueba saber de grado quinto en matemáticas desempeñando el rol de estudiantes. Lo anterior, direccionó la reflexión

dada en la tercera sesión, negociando las características de la aplicación de la prueba. De manera que las reflexiones de los docentes, acompañan el proceso de ejecución de las acciones concertadas, llevadas a cabo y observadas al interior de la CoPI.

Reflexionar sobre la puesta en escena de la presentación de la prueba, también permitió deliberar sobre la manera como los estudiantes se sienten ante éste hecho. Muestra de lo anterior, la docente D8 comentó: “yo pienso que la reflexión que nos deja es que cuando calificamos numéricamente a nuestros estudiantes, damos pie a las comparaciones entre ellos”, y la docente D4 complementó: “Todos los estudiantes son diferentes. Como los dedos de la mano, pero no por ello uno es mejor que el otro, y a veces, ese es el mensaje que se transmite”, y continuó la docente D1: “Lo mismo pasa con nosotros como docentes, no quiere decir que al que le fue mejor, sea mejor profesor. Sólo que tiene más fortalezas en matemáticas” y finalizó el docente D5 diciendo: “Es que a veces asociamos a un estudiante que le va bien en matemáticas con que ese niño es más inteligente que los demás, pero hay que mirar la integralidad”. Estas participaciones reflejan el proceso reflexivo y empático de pensar desde el otro, es decir, desde el rol de estudiante, que se enfrenta a una prueba.

Dentro del análisis de resultados de la prueba Saber, la reflexión se encuentra en los compartires asociados al saber matemático que los docentes manifestaron en su desarrollo (ANEXO D), concentrándose en la revisión de las preguntas donde menores aciertos presentaron en conjunto. Reflexionar sobre las interpretaciones individuales de la pregunta que indagaba por el perímetro de una figura, colimó su atención sobre las razones de su yerro. Por ejemplo, la docente D14 afirmó: “Yo me confundí porque me puse a mirar que el cuadrado 1 cabe 4 veces en el cuadrado 2, por lo que pensé que había que sacar la cuarta parte de los 1.600 metros”, y la docente D4 reafirmó: “A mí me pasó igual”. Estas afirmaciones de las docentes reciben gran

aceptación por parte de sus pares, representando el entendimiento de su equivocación y, también permitió a los demás docentes aportar sus saberes sobre geometría, logrando mayor claridad de la situación.

De forma similar ocurrió con las demás preguntas analizadas en conjunto. Se notó un aspecto muy importante y que hace parte de la ya mencionada preocupación temática. Fue el hecho de identificar, que, de las cinco preguntas con menor cantidad de respuestas acertadas, cuatro, correspondían al componente geométrico de las matemáticas, señalando así, la indudable ruta de comenzar a fortalecer como primera medida éste componente de las matemáticas en la CoPI. Posteriores reflexiones sobre los conceptos geométricos, posibilitaron la discusión y el establecimiento de acuerdos guiados por la teoría matemática, en comunicación con los lineamientos curriculares del MEN, bajo la guía del DI.

En éste sentido, se presentó la oportunidad de discutir sobre los objetos matemáticos de área y perímetro que generalmente suscitan confusiones en los estudiantes y en los docentes, como se evidenció al analizar los resultados de la prueba saber presentada por los docentes. En consecuencia, fue necesario establecer una negociación de significados que promoviera la claridad conceptual en los docentes y que decantara en una mejor enseñanza del perímetro y del área. En ésta fase fue importante compartir saberes sobre las representaciones semióticas (Duval, 2004) de éstos objetos matemáticos, en particular, asociados a los registros de representación y a su respectivo tratamiento buscando generar un proceso de conversión como evidencia de haber logrado claridad conceptual al respecto. Así a medida que avanzaban las sesiones de la CoPI, se hizo necesario establecer un diálogo entre la teoría matemática (guiada por el DI) y los saberes de los docentes, valiéndose de la mediación de su experiencia acumulada.

En un ámbito posterior, es digno mencionar, la reflexión generada en la comunidad educativa, por la participación en el foro educativo institucional (ANEXO F), pues allí la reflexión trasciende las fronteras de la CoPI, para llevar el mensaje a los demás actores educativos, a cerca de las oportunidades que genera la configuración de estructuras organizacionales como la CoPI, para la creación de escenarios pacíficos mediados por el valor de la confianza entre pares. Ya que es viable impulsar la transformación de los espacios institucionales de participación (asociaciones de padres de familia, consejo de padres, gobierno escolar, consejo académico, etc.) en escenarios pacíficos que promuevan el desarrollo de iniciativas mancomunadas.

5.4.2 Segunda fase de la IA

El desarrollo de ésta fase se caracteriza y a la vez que se diferencia de la anterior, en que hay un movimiento hacia el exterior, generado por compartir las experiencias de aula que los docentes realizaron y que posteriormente fueron revisadas por la CoPI. También se distingue, en que se realizó una reunión con los directivos docentes al comienzo del año 2018 para acordar el cronograma de sesiones de trabajo, previamente reflexionado al interior de la CoPI, con el fin de planear los espacios necesarios para llevar a cabo los encuentros de manera planificada y con el propósito de respetarlos, en pro del bienestar de la CoPI y que se presenta a continuación.

Tabla 2.*Cronograma de reuniones*

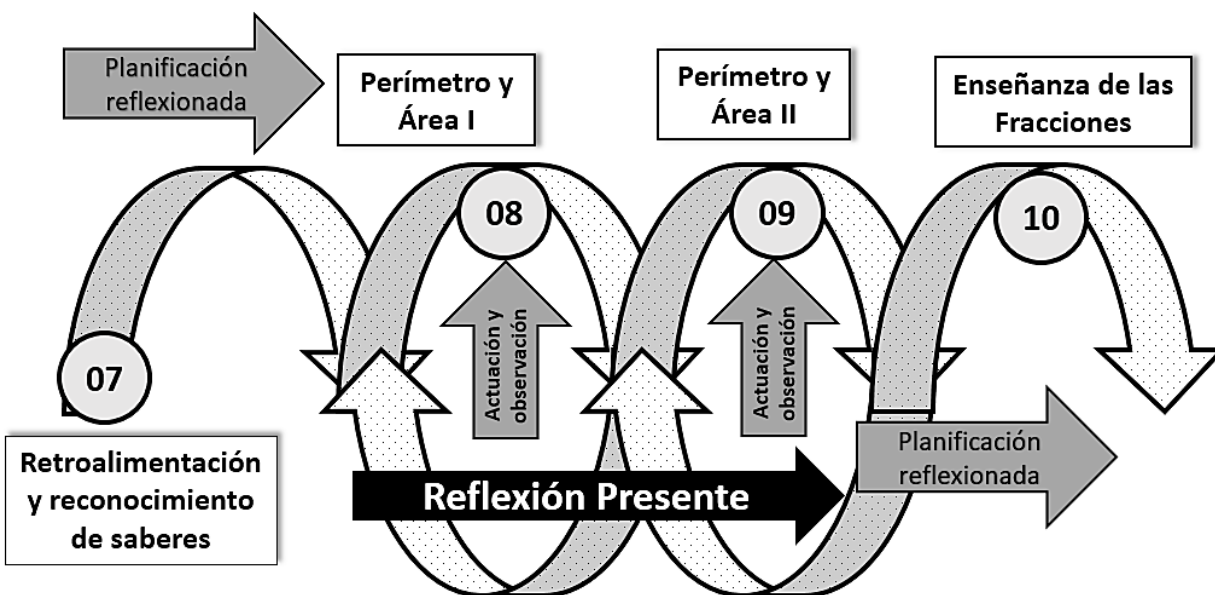
CRONOGRAMA DE REUNIONES AÑO 2018			
Reunión 07 Enero 18. TD	Reunión 08 Febrero 1. CJ	Reunión 09 Febrero 22. TJ	Reunión 10 Marzo 8. TJ
Reunión 11 Abril 18. TJ	Reunión 12 Mayo 31. TJ	Reunión 13 Junio 21. TJ	Reunión 14 Julio 12. TJ
TJ: Toda la Jornada (6 Horas)	Reunión 15 Septiembre 12. TJ	Reunión 16 Octubre 19. TJ	CJ: Contra Jornada (2 Horas)

Nota: La gran mayoría de las reuniones tuvo una duración de toda la jornada, es decir de 6 horas.

En el desarrollo de la segunda fase de la IA, se tuvo en cuenta cada una de las etapas realizadas, así como los aspectos más relevantes de las sesiones de trabajo que permitieran tener un panorama general del desarrollo de la investigación (Figura 10) que a partir de ese momento se desplegó en tres pasos, ya que el paso de la actuación y la observación se unieron, por considerarse fuertemente imbricados. En la figura 10 se observa el esquema de la segunda fase de la IA.

Figura 10.

Esquema representativo de la segunda fase de la IA



Nota: Las viñetas sobre cada número hacen referencia al tema principal desarrollado en la sesión de trabajo.

5.4.2.1 Planificación reflexionada. En la primera sesión de la segunda fase (MGVI 07) realizada al comienzo del año escolar 2018, fue posible establecer los principales alcances de la investigación durante el año inmediatamente anterior. Se recalcó el valor que posee la estructura organizacional de las comunidades de práctica, para promover la formación matemática en un grupo de docentes que sienten pasión por mejorar sus prácticas de aula en el área de matemáticas.

Los docentes manifestaron algunas apreciaciones alrededor de la primera fase de la investigación. Por ejemplo, la docente D7 comenta que “ahora me siento más respaldada”, mientras que el docente D10 refirió: “nos enseñamos entre todos” y la docente D11 complementó: “es que éste es un espacio libre de juicios”, mientras que la docente D4 comentó:

“es que ahora uno puede preguntar sin miedos, las cosas que uno no entiende” y finalizó la docente D8 diciendo: “ahora sí que estoy aprendiendo matemáticas, en un espacio libre para compartir y seguro para preguntar”.

Se reconoce la importancia de estar unidos en una empresa conjunta, para mejorar la manera como se enseña matemáticas, así como el compromiso de participar y llegar a acuerdos en la planificación de las acciones de formación matemática. En palabras del DI:

el espacio de reuniones de la CoPI ha permitido fortalecer las relaciones interpersonales y experimentar la sensación de compartir conocimientos, en un lugar libre de juicios y donde el conocimiento de cada integrante se fortalece y comparte con el conocimiento de los demás. Y por supuesto, pertenecemos a ésta empresa conjunta que hemos construido, de encontrar soluciones a los problemas que se nos presentan en la enseñanza de las matemáticas, por lo que yo mismo ahora, me siento más capacitado para enseñar.

(MGVI 07).

Finalmente se concretó que, en las siguientes dos sesiones de trabajo se realizaría la tarea de observar a través de los lentes de los miembros de la CoPI, las actuaciones en el terreno de la enseñanza de la problemática educativa seleccionada y reconocida en el componente geométrico de las matemáticas, concretamente en la enseñanza de los objetos matemáticos de perímetro y área de figuras planas.

5.4.2.2 Actuación y observación consecuente. Lo que encamina la reunión hacia las actuaciones que se esperan realizar en las clases de matemáticas relacionadas con los aprendizajes que se programaron con el componente geométrico. Es un proceso complementado por la observación y posterior narración de las experiencias de clase.

Es decir que la actuación y la observación forman una mixtura al ejecutarse de manera simultánea, pues a la vez que el docente enseña, también observa lo que sucede en su clase. Las condiciones de la investigación no permitieron un acompañamiento, de algún tipo de observador externo o par, que contrastara lo ocurrido en éstas prácticas de aula, por razones naturales, como la de que los demás miembros de la CoPI se encontraban en clase, además de, en sedes diferentes, mientras lo mismo le sucedía al DI.

Sin embargo, los docentes que realizaron el proceso de enseñar el componente geométrico en sus clases, presentaron sus observaciones, documentando los hechos más relevantes de lo acaecido en sus prácticas de aula. Aspectos como, la participación de los estudiantes en la clase, el grado en que se involucraron con las actividades propuestas y la motivación, fueron los elementos más relevantes sobre los que giraron sus narraciones.

Así, la puesta en marcha de situaciones de enseñanza clarificadas en la CoPI, fue la acción desarrollada por los docentes en las clases individuales, siempre y cuando se acomodara a la programación y a los diferentes grados de enseñanza. Esto quiere decir, que debido a los grados en los que enseñan los docentes de la CoPI, para algunos no era posible enseñar con rigor el tema de perímetro o el de área, ya sea, porque se encontraban trabajando en otro componente de las matemáticas o porque les era difícil desarrollar aprendizajes sobre éstos temas en niveles como el preescolar o el grado primero.

En la siguientes dos reuniones (MGVI 08 y MGVI 09) los docentes narraron la experiencia de enseñanza de la Geometría a partir de las aclaraciones y consensos a que dieron lugar los conceptos de área y de perímetro. Ambas actuaciones reflejaron el deseo de ir garantizando el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

En la octava sesión de trabajo, los docentes D3 y D5 manifestaron su deseo de compartir con el grupo sus experiencias de clase. Comenzó la docente D3 comentando: “Yo tomé un metro para medir una baldosa del salón de clases. La baldosa tenía 30cm x 30cm, es decir, eran cuadradas. Eso permitió el reconocimiento de las características de un cuadrado. Luego la dibujé en el tablero y al lado dibujé cuatro baldosas de las mismas y comparamos el perímetro de la baldosa con el de las cuatro baldosas acomodadas en un cuadrado y luego acomodadas en un rectángulo”. En la narración de ésta experiencia de clase, se observó la detenida atención que la docente D3 experimentaba de parte de sus compañeros de la CoPI. Todos querían saber los por menores de lo acontecido. Y valoraron el hecho de que la docente D3 vinculara elementos del contexto en la enseñanza del concepto de perímetro.

En la exposición la docente D5 mencionó: “los estudiantes de grado cuarto fueron inducidos a tomar su cuaderno y con su regla medir los centímetros de cada lado. Como eran rectangulares, se pudo abordar el reconocimiento del rectángulo y su propiedad de tener dos parejas de lados iguales. Luego se dibujó un rectángulo en el tablero y todos pudieron medir su perímetro. Posteriormente agregué dos rectángulos más al dibujo y les pedí que encontraran el perímetro, disponiendo los rectángulos de dos formas diferentes, encontrando diferentes medidas para el perímetro, pero la misma para el área”.

Los demás docentes manifestaron que esa forma de enseñar les parece interesante y sugieren que se podría abordar allí el concepto de área, ya que, aunque las figuras se dispongan de diferente forma, el área siempre será la misma, en cambio el perímetro podría ser diferente.

D10 y D16, comentan que la clase de geometría la desarrollaron en grado quinto y por lo tanto los niños ya sabían que era un cuadrado y un rectángulo. D16 mencionó: “puse de ejemplo la cancha de baloncesto de mi sede, la cual midieron en metros y luego la debían dibujar en el

cuaderno con una respectiva escala. A los estudiantes les gustó salir del salón a medir la cancha, luego dividieron la cancha en dos tomando nuevamente medidas del perímetro y del área. Se dieron cuenta que el perímetro si cambiaba mientras que el área total no”. Se observó que, en las acciones narradas por los docentes, se evidenció una dedicación especial en la planeación de la clase, así como el uso de espacios en los que los estudiantes interactúan para un reconocimiento de las propiedades matemáticas.

D10 por su parte, utilizó el carnet estudiantil que los estudiantes dibujaron en el cuaderno y al que luego propuso encontrar el perímetro y área. Luego dos, tres y hasta cuatro carnets para que los estudiantes notaran que el área aumentaba. También cambio la disposición de los carnets para que pudieran observar la relación entre el perímetro y el área. Los docentes opinan que la manera como sus pares exponen las prácticas de aula, muestra su compromiso por mejorar la manera de enseñar, por cualificarla, pues se reciben críticas constructivas, sabedores de que cualquier participación de los demás docentes, se hace con el ánimo de aportar críticamente a la enseñanza de las matemáticas, lo que evidenció una mejora en su formación disciplinar.

D9 desarrolló su clase en grado segundo para lo cual utilizó una cuerda, con la cual iba midiendo los lados de una pequeña pizarra rectangular que tiene en su salón y que utiliza normalmente para colocar mensajes cortos todos los días de 40cm x 50cm. Lo hizo haciéndoles notar que la pizarra tiene dos pares de lados que son iguales. Los niños pasaban voluntariamente al frente y median con la cuerda, para comprobar lo dicho por el docente. También utilizó los cuadernos, el escritorio de cada estudiante y algunos cuadros rectangulares que adornan su salón.

Se observa que los docentes asumieron el reto de acomodar pedagógicamente los conceptos de perímetro y área de acuerdo al grado en el que enseñan. Así como también, desarrollan claramente preparaciones de clase congruentes con la compartición de saberes

revisados previamente en la CoPI, demostrando su deseo de mejorar sus estilos de enseñanza. En éste sentido, la afirmación del docente D5, es contundente: “es que cuando ponemos en práctica lo que aprendemos a partir del aporte de los demás, nos sentimos más confiados y seguros a la hora de enseñar”.

5.4.2.3 Reflexión presente. Como se ha mencionado, la reflexión es un elemento que atraviesa el desarrollo de la investigación. Es decir, que no se reflexiona en un instante específico, sino que más bien, las reflexiones de los docentes se generan en el continuo desarrollo de las sesiones de trabajo (octava y novena para el presente caso).

Se reflexionó sobre las posibilidades que ofrece acercar los conceptos matemáticos a los contextos donde viven los estudiantes, sobre las claridades necesarias en la enseñanza de estos temas y sobre el tener en cuenta la gradualidad del estudiantado. Es decir, no es lo mismo enseñar en grado segundo que en grado quinto de primaria. Verbi gratia, el DI afirmó: “celebro algunas posibilidades de utilizar los mismos ejemplos para observar la variabilidad del perímetro, acompañada de la invariabilidad del área. Ello, demuestra una apropiación de los contenidos de matemáticas, que se han venido profundizando y aclarando entre todos, en las sesiones de trabajo anteriores”.

Estas experiencias de aula también estimularon la reflexión sobre ¿cómo podrían evaluarse estos aprendizajes usando el contexto? La participación de los docentes, impulsa maneras compartidas de evidenciar los aprendizajes de los estudiantes, en relación directa con la construcción de las conceptualizaciones de perímetro y área de objetos que estén a su alrededor. Elementos como las baldosas del salón, los cuadernos y carnets de los estudiantes, el polideportivo, entre otros, permiten que los alumnos identifiquen los rasgos matemáticos que los objetos presentan en la cotidianidad. Lo anterior muestra que, los docentes son ahora más

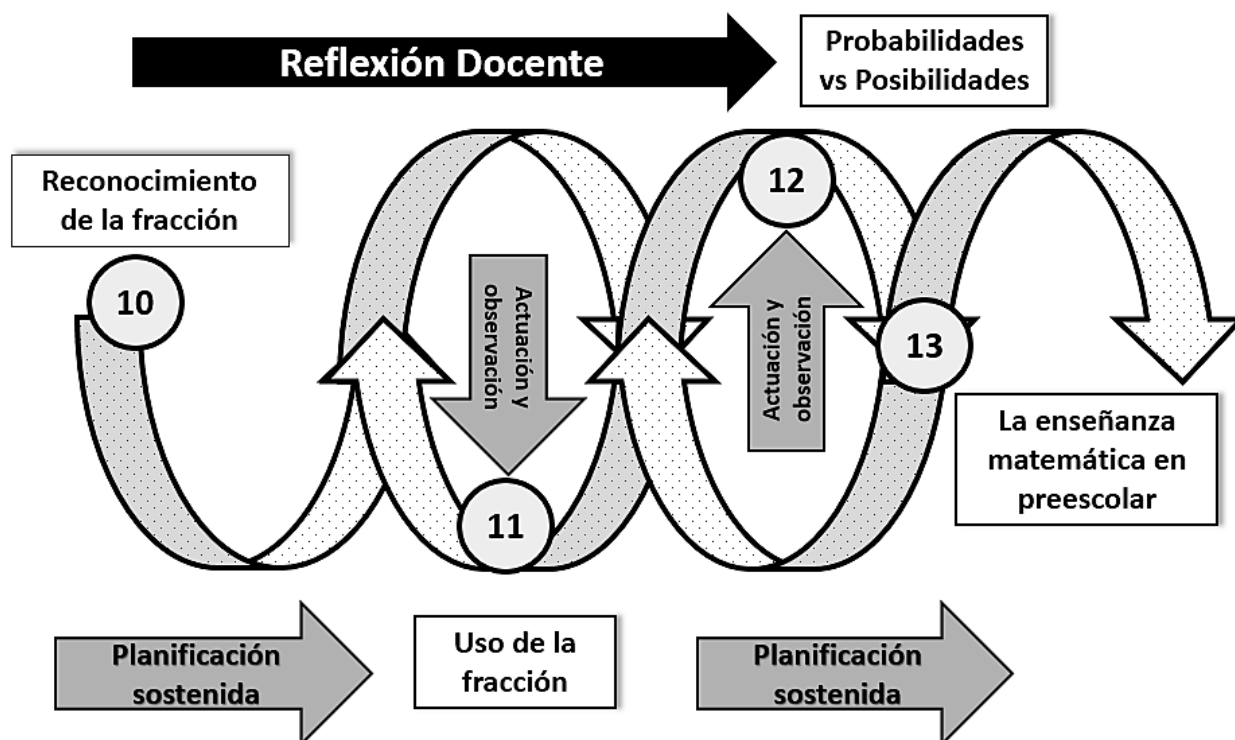
propositivos y se lanzan con mayor determinación a proponer actividades donde el aprendizaje de los alumnos sea visible.

5.4.3 Tercera fase de la IA

La tercera fase de la IA adquirió mayor flujo de desarrollo a medida que se avanzaban en las dinámicas de ejecución de la investigación. Todos los pasos dentro de la fase transcurrieron con mayor soltura, ya que fue evidente el deseo cada vez más sentido de cada uno de los docentes por compartir sus prácticas de aula con sus compañeros de la CoPI. Una arquitectónica de la tercera fase es presentada a continuación.

Figura 11.

Esquema representativo de la tercera fase de la IA



Nota: Las viñetas sobre cada número hacen referencia al tema principal desarrollado en la sesión de trabajo.

5.4.3.1 Planificación sostenida. Sostener la planificación en el tiempo de duración de la fase, consistió en que la planificación se mezclaba con los otros pasos. Es decir, cuando se estaba planificando la actuación y la observación por realizar, se estaba planificando abordar otros componentes de las matemáticas, pues en la reflexión de los docentes, se identificaban situaciones en las cuales un componente de las matemáticas, se consideraba necesario o cobraba urgencia por revisarse en comunidad. Con estas emergencias, fue posible bosquejar un panorama de visualización de las planeaciones realizadas.

En la novena sesión se discutió el uso de algunos materiales didácticos que podían ayudar al reconocimiento de figuras planas, como el cuadrado y el rectángulo, que ya habían sido trabajadas por los docentes en sus experiencias de clase, pero también otras, como el pentágono, hexágono, el octágono, el círculo y demás similares que podrían usarse para profundizar los aprendizajes estudiantiles. Fue así como a través de una página de internet fue posible acceder gratuitamente a un bingo de fracciones (ANEXO O) el cual, fue fuertemente revisado entre todos los docentes, para aprovechar sus potencialidades en la enseñanza de las matemáticas.

Se trató en consecuencia, de abordar en la décima sesión la identificación, representación y resolución de problemas que involucraran fracciones. Por lo tanto, en el desarrollo de la respectiva sesión de trabajo, se revisaron como primera medida, la identificación de fracciones en el contexto, así como su representación, comenzando por la expresión nominal de las fracciones, es decir, desde el aspecto más elemental. La unidad didáctica construida por la CoPI (ANEXO M) tuvo presente iniciar por el reconocimiento de fracciones, para llegar al final a la resolución de problemas.

En particular, ésta temática es considerada por los docentes como de trato prudente, es decir, a la hora de enseñarla, consideran que se debe hacer con cuidado, ya que las fracciones son

un objeto matemático polifuncional, y, por lo tanto, posee aplicaciones en muchos ámbitos. Por ésta razón la construcción de éstos repertorios, contó con una revisión teórica y con un análisis de la gradualidad, a cerca del qué, el cómo y el cuándo enseñar éste elemento esencial de las matemáticas y, revestido de la usual negociación de significados entre los elementos que propone la teoría y una adecuada trasposición didáctica en contraste con el uso cotidiano de las fracciones.

Como consecuencia, se reconoció uno de los usos de la fracción, como es el de la representación de las probabilidades de un evento. Por lo que se procedió a dar cuenta de los conceptos preliminares que sustentan éste componente matemático. Inicialmente, se construyó un paralelo entre posibilidad y probabilidad (ANEXO P) con el fin de aclarar las diferencias y similitudes entre éstos conceptos, que permitieran una clara trasposición didáctica a la hora de enseñar. Posteriormente, se utilizaron juegos populares como el dominó y el parqués, extrayendo, desde la perspectiva de las probabilidades de jugar con uno, dos o tres dados (ANEXO H, ANEXO I e ANEXO J) con el ánimo de vincular elementos contextuales a la enseñanza posterior.

Surgió la posibilidad de trabajar el lenguaje y las matemáticas de manera interdisciplinar, para ilustrar a mayor profundidad elementos estadísticos presentes en la articulación de las dos áreas. Se planeó la construcción de guías de aprendizaje que propendieran por visualizar algún tipo de encuentro entre el lenguaje y las matemáticas (ANEXO K Y ANEXO L). Es evidente que sesión tras sesión, los docentes son más propositivos y comparten situaciones didácticas que pueden ser utilizadas para comprender la utilidad de las matemáticas en diferentes situaciones. Una de esas propuestas, fue la presentada por las docentes de primaria que deseaban contarle a la

CoPI como se abordaba el aprendizaje de las matemáticas en la educación preescolar, para lo que se planeó hacerlo en la siguiente sesión.

5.4.3.2 Actuación y Observación realizadas. Inicialmente la exposición fue lidera por el DI, quien cambiaba de rol con sus compañeros, al estimular que a través de sus participaciones (actuaciones), lideraran también el desenvolvimiento de la sesión. Comparten que la CoPI se ha convertido en un espacio de intercambio de conocimientos de múltiple direccionalidad, esto es, entre docentes del mismo grado, de diferente grado, de modalidad multigrado, de los docentes hacia el DI y del DI hacia los docentes.

Así fue posible revisar las actuaciones y a la vez observar las ventajas de usar material concreto y simbólico en la identificación de fracciones mediante un bingo diseñado para tal situación. Los docentes comenzaron a participar con la idea de comprender a fondo el uso del material que decantó en la configuración de la guía para su enseñanza (ANEXO M). Las situaciones propuestas son inicialmente contextuales, realizando posteriormente aproximaciones a ambientes diferentes a los que viven los estudiantes. Fue necesario entonces, poseer un sustento teórico del objeto matemático fracción, dado que exhibe diferentes representaciones y usos, que pueden obedecer a distintos registros de representación (Duval, 2004), por lo que fue imprescindible tener en cuenta las representaciones mentales y semióticas que los docentes poseen de las fracciones (presaberes), con el fin de gestionar la claridad conceptual que remita a una comprensión temática, vital a la hora de enseñar.

También las fracciones son usadas en situaciones como la rifa del mercado (conjunto de artículos de la canasta familiar), que es una situación bastante conocida en las diferentes sedes de la institución, en la que una persona compra tres boletas a una persona que, durante el día, va por las calles aledañas a la institución, y micrófono y carretilla en las manos, hace propaganda para

la rifa, a la vez que exhibe el premio (el mercado). Es así que se llega a la conclusión de que, a menor cantidad de boletas compradas, mayor es la posibilidad de no acertar, esto sirve para discutir situaciones contextuales asociadas a los imaginarios de la población relacionados con la suerte o con el azar.

El concepto de probabilidad se va construyendo desde la niñez, expresa una docente de preescolar (D14), que propone junto a sus compañeras de sede (“Mi Pequeño Mundo”: sede que solo atiende niños para el nivel de preescolar), compartir con el grupo la manera como se enseñan las matemáticas en esa edad. Su exposición está centrada en las llamadas actividades rectoras de la educación inicial, a saber: el juego, la literatura, el arte y la exploración del medio. Los docentes opinan que precisamente eso se ha estado realizando con las actividades construidas en comunidad, solo que ahora están en la capacidad de reconocerlo, verbalizarlo y utilizarlo en el diseño de otras situaciones didácticas. El trabajo de las docentes fue reconocido por la CoPI como una forma más de compartir los saberes que los docentes han adquirido a través de su experiencia profesional.

En un sentido similar la docente D8 manifiesta: “yo encontré en mis archivos una pirámide (ANEXO S) que se usa como ejercicio para fortalecer la suma y me gustaría discutir su uso”. La actuación de la docente es recibida con entusiasmo por querer revisar las oportunidades que se generan a partir de éste recurso didáctico. Se concluye que es posible utilizarla inicialmente en el reconocimiento de las características de los números naturales y a la vez, tolera usar las demás operaciones básicas de las matemáticas. Todos manifestaron conocer de ante mano la estrategia de la pirámide, en palabras del docente D10: “yo conocía las pirámides desde que estaba estudiando la primaria, pero ahora me doy cuenta que podemos utilizarla con mayor sentido, con un propósito, porque tenemos mayores conocimientos matemáticos”. Todas

estas actuaciones son observadas por la CoPI como generadoras de mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas.

5.4.3.3 La Reflexión Docente. Se reflexiona acerca de cómo establecer acercamientos contextualizados del tema de fracciones a los estudiantes según su grado, y se discute la favorabilidad de su uso o de las adaptaciones que se consideren necesarias para alcanzar las afirmaciones de aprendizaje planteadas en la programación de matemáticas basada en competencias (ANEXO W y ANEXO X). Los docentes hacen aportes durante y después del desarrollo de la actividad, proponiendo cambios y adiciones, en constante construcción de una herramienta didáctica que fomente el aprendizaje y la compartición de conocimientos entre los miembros de la CoPI, para posteriormente, usarlos en las clases de cada docente de acuerdo al grado que enseñan. Se discute la utilización de material didáctico en las clases y la pertinencia de los mismos de acuerdo a cada grado, buscando generar ideas de implementación y aprovechamiento del material.

“Este espacio de reunión de la CoPI es muy productivo, porque podemos llegar a consensos sobre lo que se desea enseñar y cómo enseñarlo. Sin embargo, ya sabemos por experiencia que cada uno de nosotros realizará la clase desde su propio estilo de enseñanza. Por lo que sabemos que cada quién le pone su sello personal. Esto lo reconocemos y celebramos porque podemos lograr mejorar nuestra enseñanza desde nuestras condiciones particulares apoyados en la CoPI” comenta la docente D4. Estas reflexiones docentes son consideradas de suma importancia para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

El DI propuso intervenir en la construcción de una unidad didáctica sobre fracciones que reconozca las diferentes profundizaciones requeridas en cada grado. Por lo tanto, los docentes participaron como estudiantes de una clase realizando las actividades e interviniendo en el rol de

profesores cuando deseaban expresar alguna inquietud. Esta doble actuación está presente en las mayorías de sesiones de clase, donde los docentes asumen dos papeles (como estudiantes y como enseñantes), de manera que, en palabras del DI: “aportan doblemente a la construcción de las unidades didácticas”.

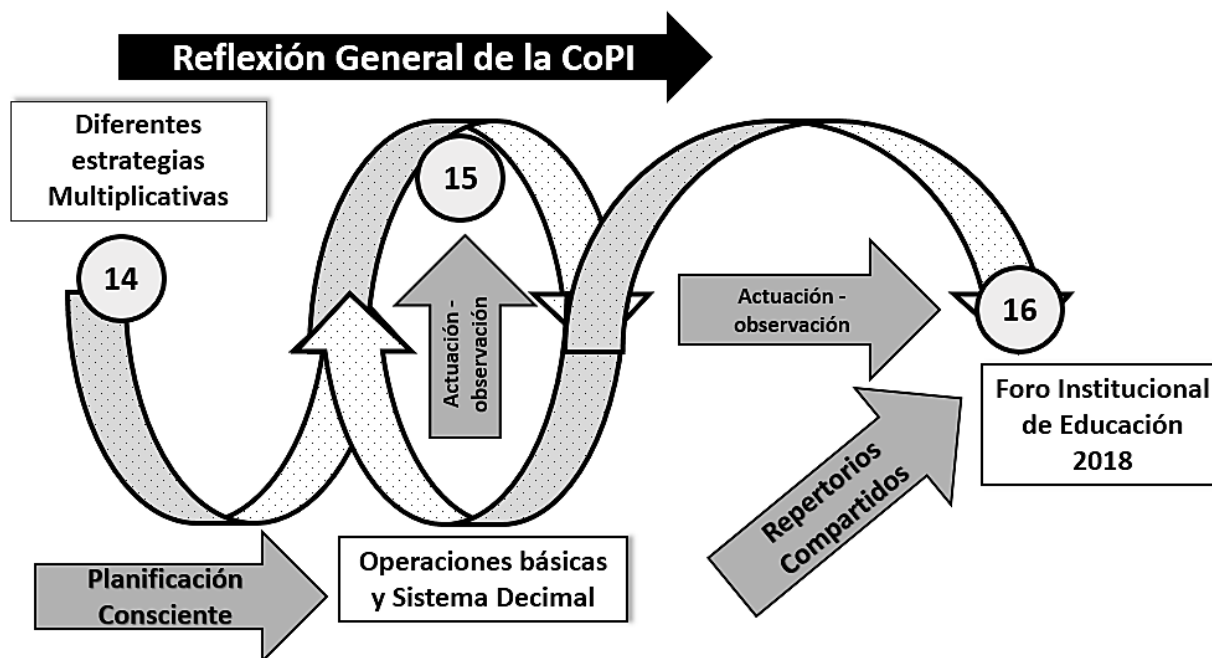
Importante fue la reflexión que emergió cuando las docentes de preescolar tomaron el liderazgo de compartir con la CoPI las actividades rectoras de la educación inicial. Al respecto, la docente D1 afirmó: “es verdad que dicen que todos los niños son artistas, a mí me parece de gran importancia reconocer esas actividades rectoras en la planeación de nuestras clases”. Los docentes señalaron que no sólo los niños, sino que todos los seres humanos se abren al conocimiento, cuando éste es presentado desde distintas posiciones. Por ejemplo, cuando la docente D8 plantea la discusión sobre la estrategia didáctica de la suma piramidal, los docentes reflexionan acerca de cómo la pueden enriquecer desde el juego, o desde un cuento, o coloreando, en una muestra de aplicación inmediata de los conocimientos compartidos por la docente de preescolar.

5.4.4 Cuarta fase de la IA

La última fase de la investigación se desarrolló en tres sesiones de trabajo, compuestas por una planificación consciente, una Actuación – Observación y una Reflexión general de la CoPI y se puede visualizar en la siguiente figura.

Figura 12.

Esquema representativo de la cuarta fase de la IA



Nota: Las viñetas sobre cada número hacen referencia al tema principal desarrollado en la sesión de trabajo.

5.4.4.1 Planificación Consciente. En la última sesión de trabajo de la tercera fase de la investigación, se abordó la preocupación temática por multiplicar las fracciones, hecho que promovió intercambiar posiciones sobre la enseñanza de la multiplicación, y se estableció que sería abordada en la siguiente sesión, ya que se considera como otro componente fundamental para las matemáticas. La discusión se centró en si enseñar a multiplicar, implica necesariamente enseñar las tablas de multiplicación. Dado lo anterior, en la primera sesión del último ciclo investigativo se expusieron diversas formas de multiplicar por parte del DI, buscando promover la discusión sobre el aprendizaje memorístico asociado a la multiplicación.

Los docentes opinan sobre los diversos usos que posee la multiplicación y las implicaciones que tiene, para sus aprendizajes futuros. Se plantea el uso inicialmente de recursos concretos como mediación entre la enseñanza y el aprendizaje, para luego pasar a utilizar recursos simbólicos, para finalmente, pasar al nivel de la abstracción. Al respecto el DI afirmó que: “el uso de representaciones simbólicas favorece la comprensión de la multiplicación y presenta la oportunidad de enseñar también sus propiedades”, haciendo alusión de aprovechar las coyunturas existentes en el contexto, para lograr aprendizajes inolvidables.

En ese sentido, los docentes comentaron que la división, como operación contraria a la multiplicación, debería revisarse, pues en palabras de los docentes: “aprender a dividir causa muchos dolores de cabeza”. Al respecto, la docente D11 comenta: “es que, si uno no sabe multiplicar, pues dividir le va a quedar muy berraco”, aduciendo a algo que es muy difícil de lograr. Estas, y otras emergencias de preocupaciones temáticas, son abordadas en ésta fase de forma inmediata, es decir en la misma sesión en la que surgen.

La invitación a participar del Foro Educativo Institucional 2018, instó a los miembros de la CoPI a planificar, no, si se participaba o no, pues esto se consideró una obviedad, sino, más bien, quienes querían hacerlo. Luego de algunas deliberaciones, la CoPI acordó que los docentes D13, D16 y D10 serían los encargados de presentar sus experiencias significativas en el evento y que los demás servirían de apoyo a sus compañeros.

5.4.4.2 Actuación – Observación. Se analizó la importancia de la multiplicación como base fundamental para resolver problemas cotidianos, pues todos están de acuerdo en que son muchas las aplicaciones. ¿Cómo enseñar a multiplicar?, se convirtió en el cuestionamiento que protagonizó ese momento, lo que impulsó el abordaje de diversas formas de multiplicación que, aunque, novedosas para algunos, para otros no lo eran. El DI usó el recurso de las columnas y

filas, discutido y desarrollado en la primera sesión para la ubicación de palabras en una sopa de letras) para orientar una posible forma de enseñar a multiplicar, para lo cual, los docentes actuaron como estudiantes.

Se fomentó el manejo de elementos tangibles, simbólicos y abstractos relacionados con la multiplicación. Las actuaciones de los docentes permitieron una total inmersión en las estrategias multiplicativas dejando para más adelante (cuando se tendría mayor información), responder al cuestionamiento planteado (¿Cómo enseñar a multiplicar?). Aunque la mayoría reconoce que la multiplicación basada en tablas, pues ha sido el método que han utilizado generalmente, los docentes manifestaron querer aprender nuevas formas de resolver problemas multiplicativos, es decir que evidenciaban estar abiertos a aprender nuevas perspectivas.

En la siguiente sesión de trabajo se abordaron las experiencias de aula emergidas de la aplicación de las nuevas metodologías de enseñanza de la multiplicación. Al respecto, el docente D9 manifestó: “fue interesante notar la buena disposición de los estudiantes por aprender a multiplicar de otras formas”. Manifestaron utilizar el juego y las artes para movilizar la atención de sus estudiantes hacia el aprendizaje. Comentaron el éxito de utilizar filas y columnas para visualizar la propiedad conmutativa, así como la experiencia de utilizar el bingo de multiplicaciones (ANEXO T) y la multiplicación y división de tres cifras (ANEXO Q). De acuerdo con esto, la docente D1 comentó: “es que cuando se utiliza el juego se logra que todos los estudiantes quieran participar, en cambio cuando se hace desde lo memorístico, se pierden oportunidades de aprendizaje”. La docente D7 complementó: “ese bingo a mis estudiantes les gustó mucho, yo estoy muy agradecida con todos por contar con más y más herramientas de enseñanza, me siento mejor preparada que antes”

Con mis niños de segundo “he utilizado el material concreto que hemos construido en la CoPI y ha sido maravilloso ver como realizan la transición entre lo concreto y lo simbólico” narró el docente D17. Se pudo evidenciar en todos los casos, que nuevas metodologías para la enseñanza promueven una mayor disposición por aprender. La docente D3 comentó “es que ahora podemos enseñar la multiplicación de otras formas, y yo tengo más seguridad, porque se cual es el aprendizaje que deseo desarrollar”. Y el docente D5 afirmó: “es muy bueno ver como cada docente enseña el mismo tema, de manera diferente y con seguridad. Yo opino que esa seguridad la hemos ido adquiriendo a medida que pasan las reuniones, pues cada vez estamos más seguros de los conceptos que deseamos enseñar y también acerca de cómo usar herramientas didácticas”.

Estas actuaciones – observaciones evidenciaron una apropiación adecuada de los materiales didácticos construidos y/o revisados en conjunto. Por ejemplo, en ésta sesión se trabajó con el tangram y el cubo de soma como herramientas didácticas para potenciar la enseñanza de la geometría. Estas emergencias fueron recibidas con beneplácito por utilizar al máximo el tiempo de las sesiones de trabajo para abordar situaciones que los docentes iban proponiendo de manera sincrónica y sin planificación alguna, motivados por aprovechar las oportunidades del encuentro para socializar materiales didácticos.

Finalmente, fue satisfactoria la actuación – observación de la CoPI en el foro educativo, pues de las cinco ponencias presentadas por la institución, tres fueron reconocidas por nacer en la CoPI. Por ejemplo, la docente D13 presentó una estrategia de reconocimiento numérico a partir de elementos tangibles y simbólicos que los niños realizaban en clase, y mediante el cual asociaban números a diferentes representaciones semióticas. Por su lado el docente D17, presentó una guía de matemáticas para abordar la resolución de problemas utilizando el diseño y

la construcción de la huerta escolar y el docente D10, mostró como el uso de software matemático (ANEXO Z) había potenciado el aprendizaje de las fracciones en su grado.

5.4.4.3 Reflexión General de la CoPI. Inicialmente se reflexionó sobre una manera efectiva de enseñar la multiplicación, para que deje de ser un tema que se olvida y que genere temor en el estudiante y por lo tanto apatía por las matemáticas. “Cuando se aprenden de memoria, la multiplicación carece del contexto necesario que evidencie su aplicación. Y si bien es importante saber multiplicar, es más importante usar la competencia multiplicativa en la resolución de problemas cotidianos” afirmó el DI. Y el docente D5 replicó: “los elementos presentados por el DI son discutidos por todos nosotros y a algunos les parecen novedosos e interesantes para profundizar en el aprendizaje de la multiplicación. Además, porque todos sabemos que quien no sabe multiplicar le va a quedar muy complicado aprender a dividir. Por lo que, éstos dos temas, están unidos y es necesario aprovechar la oportunidad para usar otros métodos que podrían ser mejores para enseñar”.

El uso de material concreto ha facilitado la enseñanza de las matemáticas y se ha potencializado al contar con las colaboraciones de cada miembro de la CoPI que lo ha usado. Ya que, luego en las experiencias de clase, los docentes ofrecen nuevas alternativas de utilización de los materiales a sus alumnos, lo que amplía el panorama didáctico. En esa misma línea el docente D5 expresó: “estos recursos materiales que hemos utilizado hoy nos llenan de esperanza, porque hace más divertido el aprendizaje. Si nosotros nos divertimos aprendiendo en las reuniones, nuestros estudiantes también harán lo mismo en nuestras clases”. Al respecto la docente D12 comentó: “hemos formado un grupo dispuesto a trabajar porque vemos el beneficio en nosotros y en nuestros estudiantes. El apoyo pedagógico que recibimos en la CoPI hace que nos sintamos más competentes para enseñar pues notamos como vamos mejorando en todos los aspectos”.

Con respecto a las ponencias que los miembros de la CoPI presentaron en el foro, se presentan algunas reflexiones. La docente D16 manifestó: “Mis compañeros manejan muy bien las exposiciones, yo creo que es porque ya estamos acostumbrados a hacerlo al interior de la CoPI, y ya no produce tantos nervios. Me complace hacer parte de este equipo de trabajo donde nos ayudamos unos a otros en igualdad de condiciones y con el único deseo de mejorar la forma en que enseñamos matemáticas” y el docente D17 lo complementó afirmando: “es que, al interior de ésta comunidad, nadie tiene una posición de mayor jerarquía que otro, todos y cada uno son importantes y válidos para los demás y hemos aprendido matemáticas de verdad”.

El DI concluyó diciendo: “considero que se ha demostrado que mejorar la enseñanza de las matemáticas es posible cuando se reflexiona con honestidad sobre las prácticas de aula de cada uno. Por eso, éste es un proyecto que no termina, sino que debe continuarse, pues siempre habrá aspectos de las matemáticas por revisar”. Pues como menciona Quintero (2004) “la IA no termina en un ciclo de tiempo determinado, es necesario continuarlo como proceso permanente” (p. 142).

6. Análisis de Resultados

Para el análisis de los datos y su correspondiente discusión, se utilizó el Software Atlas ti 7.5; un programa de análisis cualitativo que “orienta al investigador en la definición de los aspectos operativos del análisis” (Muñoz y Sahagúan, 2017,p.8). A través de este programa, se identificó una categoría emergente, se relacionaron las informaciones contextuales y conceptuales, y se construyeron las redes semánticas elaboradas a partir de las actas de sesiones de trabajo, los registros de reflexiones del investigador y los registros de reuniones hechos por un par docente (ANEXO V), convirtiéndose en una poderosa herramienta de triangulación para la presentación y redacción de los resultados del proceso investigativo.

El proceso de codificación consistió en la clasificación de la información documentada en las actas de las sesiones y los registros del docente par y del docente investigador, “en el caso de los datos, garantizará tener presente en todo momento las características del documento con el que estemos trabajando” (Muñoz y Sahagúan, 2017, p.26). Estos datos (sucesos, opiniones, descripciones, participaciones, expresiones, etc.) fueron sistemáticamente clasificados de acuerdo a las categorías (Autoformación, Compartir Saberes, Reflexión Docente y Desarrollo de la Confianza) que posibilitan un mayor entendimiento de la investigación.

En otras palabras, el tratamiento de la información, consistió en ir agrupando los datos por temas, acorde a sus contenidos (López-Aranguren, 1992). Además, el software permitió crear las redes semánticas que contienen las categorías de análisis, obteniendo las unidades hermenéuticas (ANEXO V), que posibilitaron la síntesis de las relaciones discursivas de los participantes de la CoPI, mismas, que se diagramaron para ofrecer una visualización de los procesos reflexivos de las sesiones de trabajo de la investigación.

6.1 Construcción de significado de la investigación

Para la comprensión de los resultados, es necesario reconocer que las unidades hermenéuticas (Puig et al, 2014) son las estructuras que contienen los datos (documentos, actas, memos, cartas, etc.) y las operaciones que se realizan con ellos. Así, mediante la triangulación de las diferentes fuentes de información, surgieron dichas unidades hermenéuticas que permitieron, visualizar los principales aspectos de la investigación, validando las categorías abordadas en la investigación. Dichas unidades hermenéuticas son utilizadas en adelante para construir el significado de la investigación, de forma que evidencie la coherencia entre los objetivos propuestos, el marco teórico, los resultados y su respectiva discusión, acordes a la naturaleza de la investigación realizada.

Las categorías de análisis están relacionadas con la información obtenida de la investigación y está soportada en el marco teórico, los objetivos propuestos, las características de la metodología de IA desarrollada y la configuración de la CoPI. Así, con el fin de analizar los resultados de la investigación, se definieron cuatro categorías: Autoformación, Compartir de saberes, Reflexión docente y Desarrollo de la confianza, las cuales se conceptualizarán en adelante.

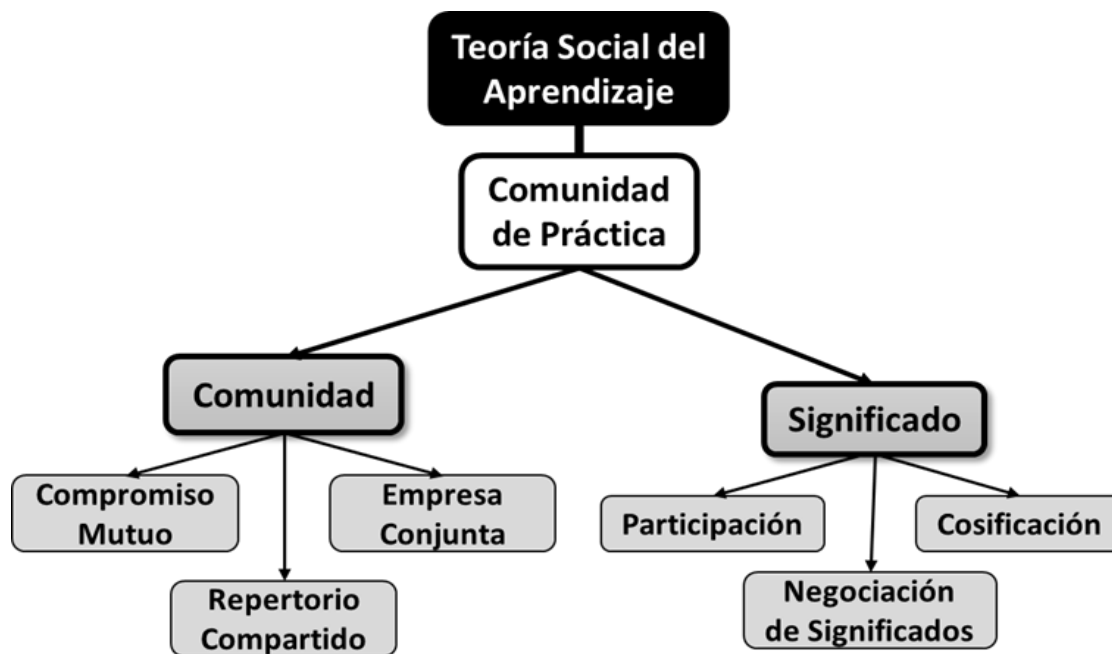
La selección como categorías de análisis está sustentada en la clasificación, codificación y conceptualización de las fuentes de información cuidadosamente analizadas, con el fin de encontrarle sentido para comprender las dinámicas de la CoPI. Para ello fue necesario leer y releer los datos obtenidos críticamente, con el propósito de reflexionar sobre la realidad investigada, captando las afirmaciones recurrentes y relacionadas con las bases teóricas, los objetivos y el planteamiento del problema que permitieran la estructuración de las categorías.

Los referentes teóricos generales que sustentan las categorías, son la teoría social del aprendizaje (Wenger, 2001), la didáctica de las matemáticas, particularmente el conocimiento didáctico del contenido (Shulman, 1986), los desarrollos teóricos (saber, formación y reflexión) alrededor de los docentes.

La TSA sustenta teóricamente a las CoP, y se expresa en ésta investigación a través de dos perspectivas. Cuando se concibe la práctica en las CoP, desde la comunidad, se analiza el compromiso mutuo, la empresa conjunta y el repertorio compartido; y cuando se concibe la práctica en las CoP, como significado, se analiza la participación, la cosificación y la negociación de significados. Los aspectos descriptivos de las CoP mencionados, se relacionan con las categorías análisis como consecuencia de la correlación de las fuentes de información y se ilustran en la siguiente figura.

Figura 13.

Estructura de la Teoría Social del Aprendizaje en la investigación

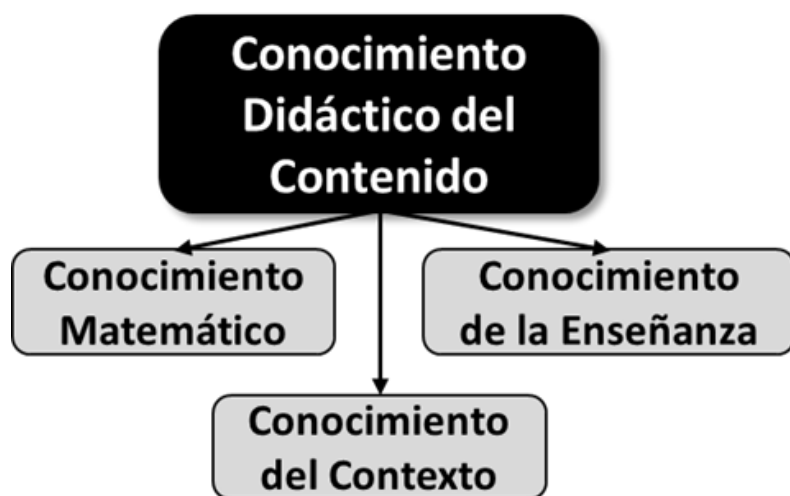


Nota: Elaborado a partir de Wenger (2001).

El segundo referente teórico que permitió la construcción de las categorías de análisis de la investigación, fue el Conocimiento Didáctico del Contenido (Shulman, 1986). Este referente se explicita a través de tres componentes: el conocimiento matemático, el conocimiento del contexto y el conocimiento de la enseñanza de las matemáticas. Los componentes del CDC, se relacionan con las categorías de análisis como resultado de la correlación de las fuentes de información (Ver Figura 14).

Figura 14.

Conocimiento Didáctico del Contenido

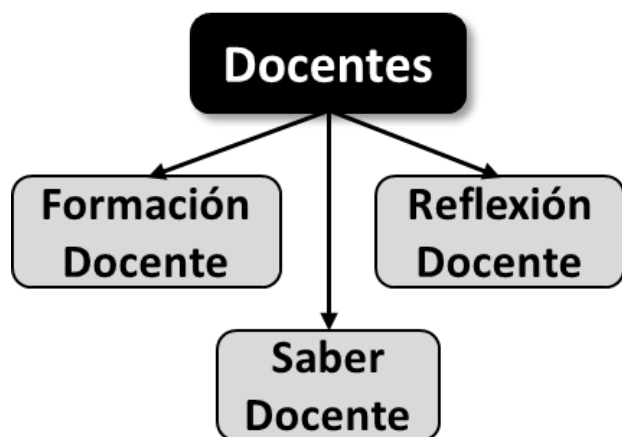


Nota: Elaborado a partir de Shulman (1986).

El tercer referente teórico para la construcción de las categorías de análisis de la investigación, son los desarrollos teóricos asociados a los docentes. Se agruparon en tres conceptualizaciones: el saber docente, la reflexión docente y la formación docente. Estos tres elementos, se relacionan con las categorías análisis como consecuencia de la correlación de las fuentes de información (Ver Figura 15).

Figura 15.

Perspectivas teóricas asociadas a los docentes

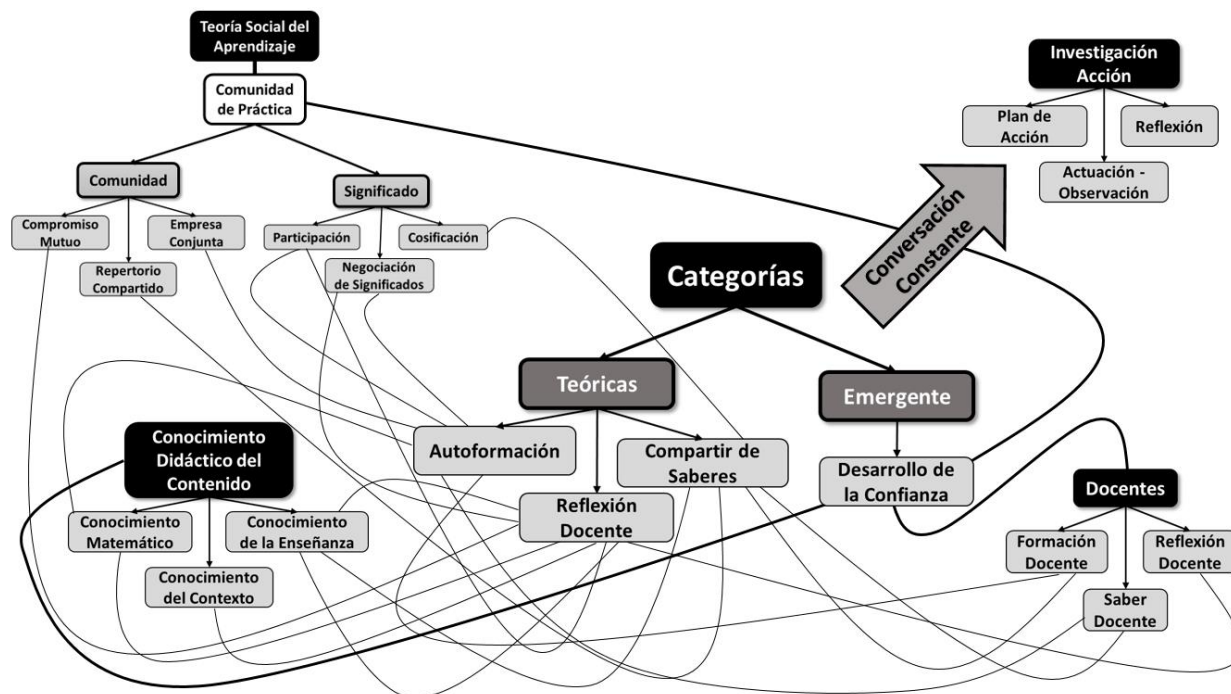


La categoría de análisis representada por el desarrollo de la confianza, emergió del análisis de las fuentes de información, al presentarse de forma recurrente en los discursos de los docentes y también, por ser un elemento que contribuyó a que las relaciones interpersonales e intrapersonales de los docentes fueran un factor cohesivo de la CoPI.

En consecuencia, en la siguiente figura se esquematizan las bases teóricas de las categorías de análisis adoptadas por la investigación, de manera que se observan las diferentes relaciones entre los constructos teóricos que soportan a cada una de ellas.

Figura 16.

Categorías de análisis de la investigación



Nota: En la figura se pueden visualizar las cuatro categorías (tres de ellas de carácter teórico y una cuarta de carácter emergente). Las líneas representan las relaciones entre sus diferentes aspectos constitutivos.

Para un mayor entendimiento de las categorías susceptibles de análisis, se conceptualizaron cada una de ellas, teniendo en cuenta el soporte teórico necesario, de manera tal, que evidencien las razones de su adopción.

6.1.1 Autoformación

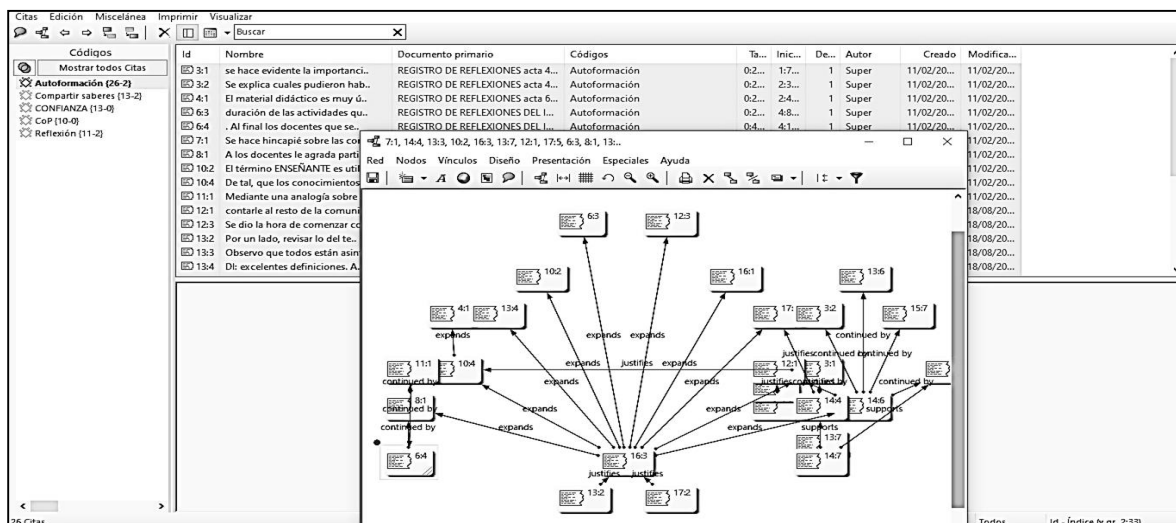
Según De la Riva (1993) la autoformación grupal es una herramienta para la apropiación colectiva del conocimiento, caracterizada por su intencionalidad transformadora, su sentido crítico y su dimensión radicalmente participativa. Por su lado, Castaño (2009) describe la autoformación como un proceso “que requiere un conjunto de habilidades, aptitudes

y conocimientos para crear una actitud que fortalezca hábitos adecuados, pero que también rompa con los malos hábitos y realizar los pasos necesarios para crearnos una vida académica más satisfactoria” (p. 2). De manera que, la autoformación se concibe como la capacidad “de actualización, adaptación y uso de conocimientos, procedimientos y comportamientos ... congruente con los cambios económicos, tecnológicos y sociales de nuestro tiempo” (García y Muñoz, 2007, p. 3).

La autoformación en el contexto de la investigación, surge de las interrelaciones entre diferentes fuentes de información que permitieron crear su correspondiente unidad hermenéutica observable en la siguiente figura. Su selección como categoría obedece al análisis crítico de los datos promovido por la codificación de los mismos en la clave de interconectar la teoría con las intenciones investigativas.

Figura 17.

Unidad hermenéutica de Autoformación

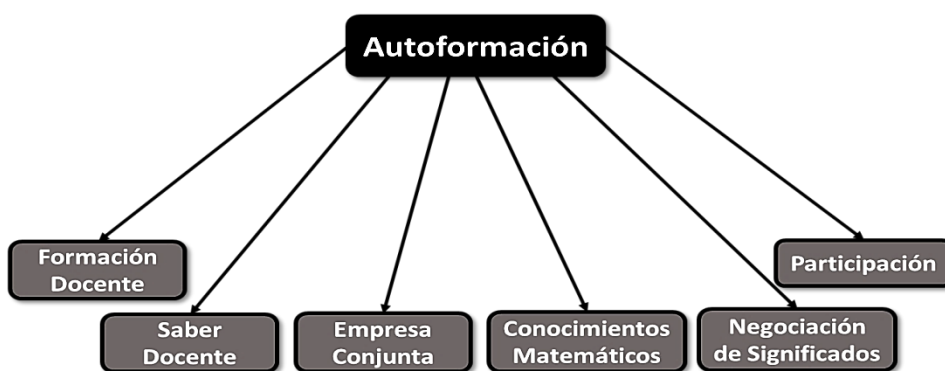


Nota: La figura muestra la unidad hermenéutica de la autoformación tal como la diagrama el software atlas ti 7.4, como ejemplo de la triangulación de la información.

Dichos entrecruzamientos entre las diferentes fuentes de información, proporcionaron la claridad para presentar la autoformación como una categoría que explica las interacciones entre los miembros de la CoPI y sus propósitos de mejoramiento, logrados a través del desarrollo de las sesiones de trabajo. Esta categoría tiene en cuenta los aportes de: la Formación Docente, el Saber Docente, la Empresa Conjunta, el Conocimiento Matemático, la Participación y la Negociación de Significados, consideradas como subcategorías, que de manera sintética pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 18.

Autoformación y subcategorías



Como primer elemento, es necesario tener en cuenta que los miembros de la CoPI orientan matemáticas desde el preescolar hasta quinto de primaria (conocimientos matemáticos), es decir que, al interior de la CoPI hay docentes que enseñan matemáticas en diferentes grados de la educación básica primaria (particularmente dos docentes que enseñan matemáticas en todos los grados, debido a pertenecer a sedes rurales unitarias de multigrado y cuatro docentes que enseñan en la educación inicial o preescolar). Lo que explicita el hecho de contar con un referente de gradualidad que es necesario entender, para analizar acertivamente las apreciaciones individuales (saber docente).

Para ésta investigación la Autoformación se concibió como la categoría encargada de representar la formación docente que sucede al interior de la CoPI. Aquí, el prefijo auto, indica que la formación docente fue realizada por los mismos miembros de la CoPI. Se caracteriza por la participación en la empresa conjunta de compartir los saberes de cada docente y ponerlos al servicio de sus pares, que a través de un proceso participación y de negociación de significados sobre los conocimientos matemáticos, logran mejorar mutuamente la enseñanza de las matemáticas, en sintonía con el objetivo general de la investigación.

Las siguientes afirmaciones de algunos docentes miembros de la CoPI, avalan la definición de la categoría de Autoformación, en el correspondiente análisis de la información. Por ejemplo, la docente D8 refirió en el desarrollo de la sexta sesión de trabajo: “no me había dado cuenta, lo mucho que uno puede aprender de los compañeros” y “me he dado cuenta que a veces enseñamos y otras veces nos enseñan. Estamos mejorando como docentes de matemáticas y lo bueno, es que lo hacemos, con lo que cada uno de nosotros comparte en las reuniones” manifestó el docente D5 en la misma sesión (MGVI 06).

Al respecto de la autoformación, la docente D1 comentó: “es que a veces uno se concentra tanto en las clases que da, que se olvida que los compañeros tienen conocimientos que pueden compartir con uno, que lo pueden sacar del barro” (MGVI 08). Estas afirmaciones, facultaron identificar una relación entre la negociación de significados (visible en la posibilidad de llegar a acuerdos sobre los saberes expresados por cada docente) y la empresa conjunta (develada en el propósito de intercambiar información con miras al fortalecimiento de competencias profesoraes), necesaria para mejorar la manera en que cada docente enseña matemáticas.

Se evidenció como el conocimiento matemático (CDC) circulaba entre los miembros de la CoPI, a través de los discursos de los docentes, que recalcaron el valor de que las apuestas didácticas estuvieran en constante revisión, notándose el aporte individual al grupo. En ese sentido la docente D13 manifestó en la octava sesión de trabajo: “me parece interesante ver como nos capacitamos unos a otros, ya que lo que cada quien aporta es valioso para comprender mejor” y la docente D14 mencionó en la novena sesión: “es que cuando uno ve que los demás comparten sus conocimientos, uno también desea compartir lo que uno sabe”.

La autoformación reflejó que al comunicar lo que cada docente conoce, en una estructura organizacional como una CoP, se experimenta una sensación de colaboración que podría llamarse formación docente grupal, solo que en este caso, sucede por la participación activa de los mismos miembros de la comunidad, no como generalmente ocurre, que es realizada por un agente externo a las instituciones educativas.

En síntesis, lo que realmente se presenta es la autoformación como la formación docente que sucede por y dentro de la CoPI. Es decir, que se conformó un grupo de docentes apasionados por mejorar la enseñanza de las matemáticas, que aprenden unos de otros, asumiendo roles de docente y de alumno, pero con la particularidad de pertenecer a un mismo establecimiento educativo, que propenden, no solo por la formación individual, sino por la grupal. Por lo que el reconocimiento de aprender de la otredad, fue fundamental para la visualización de esta categoría.

El DI, por ejemplo, motiva la autoformación de la CoPI, pues afirmó en la décima sesión de trabajo:

aprender de mis compañeros es una ganancia, ya que logro visualizar que todos podemos enseñarnos algo, alguna aclaración, alguna propuesta, alguna iniciativa que se comparte, se comprende y se adapta a la gradualidad requerida para el ejercicio de cada docente.

De ésta manera, la CoPI apalanca procesos de autoformación, en el sentido de, constituir una estrategia que logró canalizar las intenciones de mejorar la enseñanza y comprensión de los componentes de las matemáticas al interior de la CoPI. Ésta categoría de análisis se mezcló fuertemente con la categoría de compartir saberes.

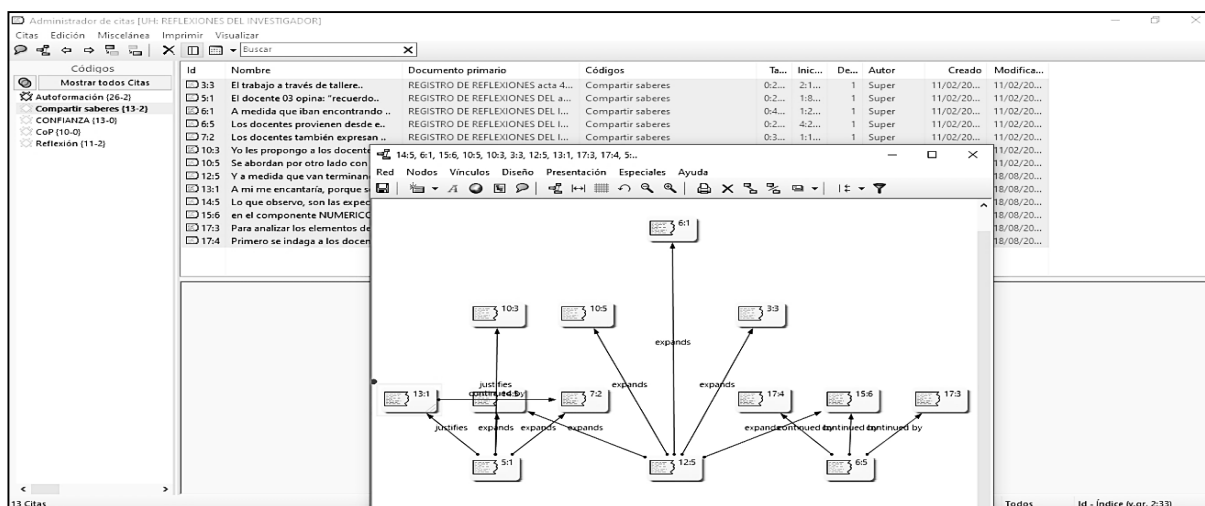
6.1.2 Compartir saberes

Para Pastrana (2014) el compartir saberes demanda, una negociación cultural pues se construye individual y colectivamente conocimiento, además de otorgarle sentido y significado a al quehacer pedagógico. Desde otra perspectiva, Herrera (2014) afirma que compartir saberes hace parte de la formación docente, concebida como un acto amoroso que trae consigo el diálogo reflexivo y la relación dialéctica entre individualidad y colectividad como ejercicio de alteridad. En el mismo sentido, para Céspedes (2014), la enseñanza de un conocimiento requiere de un compartir de saberes que apoyen la formación del docente. Es decir, que la compartición de saberes estimula la construcción de significado colectivo, posibilitando, por un lado, dotar de sentido la enseñanza, al reconocer los saberes que cada persona posee, y por otro, estimula la negociación reflexiva de dichos saberes.

El compartir de saberes junto con la autoformación, podrían parecer una misma unidad de entendimiento. Sin embargo, se diferencian en que la segunda se forja como una posibilidad de uso del capital profesional en el sentido de Hargreaves y Fullan (2014), mientras que la primera representa la disposición del docente de contribuirle a sus pares, con los saberes que posee. La siguiente figura ilustra la unidad hermenéutica del Compartir de Saberes.

Figura 19.

Unidad hermenéutica del Compartir de Saberes



Nota: La figura muestra la unidad hermenéutica denominada compartir saberes, tal como la diagrama el software atlas ti 7.4, como ejemplo del proceso de triangulación de la información.

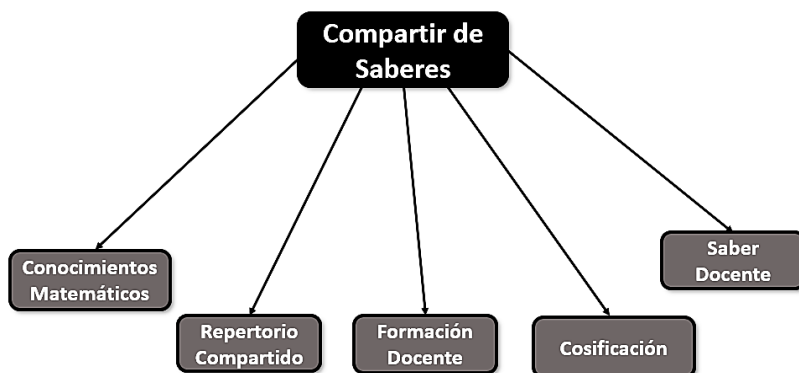
La compartición de saberes en el contexto de la investigación, consistió en el abierto intercambio de situaciones didácticas que cada docente ha construido a través de su experiencia laboral y que expone dentro de la CoPI, en donde son revisadas, analizadas y transformadas en un repertorio compartido, soportado en los saberes y conocimientos individuales, sobre cómo enseñar matemáticas, de manera que los estudiantes aprendan eficazmente.

Por otro lado, el compartir de saberes, hace alusión a las situaciones didácticas construidas por la CoPI, como respuesta a las problemáticas educativas que se gestionaron en el desarrollo de las fases de la IA. Estos elementos se convirtieron al final, en las cosificaciones (guías, talleres, unidades, materiales didácticos, etc.) que fortalecieron el reconocimiento de las situaciones de enseñanza de las matemáticas de los docentes de la CoPI. Así, el Compartir de Saberes se sustentó en las siguientes subcategorías: Conocimiento de la enseñanza de las

matemáticas, Repertorio Compartido, Formación Docente, Cosificación y Saber Docente, como es posible observar en la siguiente figura.

Figura 20.

Compartir de Saberes y subcategorías.



En la sexta sesión de trabajo, cuando la CoPI se encontraba en un proceso de configuración más sólido, fue posible compartir saberes de una manera mucho más precisa. Esto es, centrada en las matemáticas, fortalecida por la concreción de la problemática educativa inicial de la investigación, alrededor del componente geométrico de las matemáticas. El plan de acción señaló discutir en comunidad, específicamente los temas de perímetro y área de figuras planas y los docentes expresaron sus saberes al respecto. Para el caso, la discusión se centró en la revisión de éstos dos objetos matemáticos, sobre la cual se hizo énfasis por haber sido la primera en surgir y por mostrar una línea de acción para mejorar la enseñanza de las matemáticas.

Sin embargo, la concertación de la preocupación temática, fue concebida desde la cuarta sesión de trabajo, momento en el que se realizaron los análisis de las respuestas de los docentes en la prueba saber de matemáticas de grado quinto. En palabras del DI:

puedo decirles, de acuerdo a mi experiencia, que ésta pregunta (Figura 20) parece ser de la competencia de planteamiento y resolución de problemas, pues claramente: utiliza

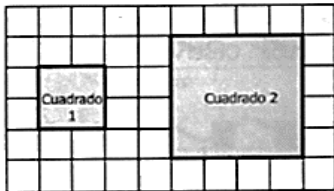
relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición (ANEXO D) y, el perímetro es una propiedad de los objetos geométricos. Y como es un cuadrado, por lo tanto, es susceptible de ser medida.

La pregunta en cuestión se observa en la siguiente figura.

Figura 21.

Pregunta con menor cantidad de aciertos en la prueba saber aplicada a los miembros de la CoPI.

En la siguiente cuadrícula aparecen dibujados el cuadrado 1 y el cuadrado 2. El perímetro del cuadrado 2 es 1.600 metros.



13. ¿Cuál es el perímetro del cuadrado 1?

A. 200 metros.
 B. 400 metros.
 C. 800 metros.
 D. 1.600 metros.

La competencia matemática evaluada en ésta pregunta, representó la puerta de entrada a las fases de la IA, específicamente para la actuación primordial en la primera de las fases de la IA, desarrollada durante las siete primeras sesiones de trabajo. Ésta preocupación temática requirió ser abordada en la siguiente sesión por los docentes y el DI, que compartieron sus saberes alrededor de ella y construyeron un repertorio para facilitar su comprensión y posterior enseñanza. En dicha sesión, los docentes aportaron sus conceptualizaciones sobre perímetro y posteriormente sobre área. La revisión de los objetos matemáticos, perímetro y área, evidenció el saber docente particular que cada miembro de la CoPI poseía en ese momento.

Los conocimientos matemáticos de los docentes, sirvieron de base para la discusión de las conceptualizaciones y promovieron el entendimiento total de las características del cuadrado, bajo la guía disciplinar del DI. La docente D11 comentó al respecto: “considero que todos tenemos claridad sobre el concepto de perímetro, lo que pienso que está en juego, es la aplicación del perímetro a diversos contextos” y la docente D4 expresó: “yo pienso lo mismo, el problema surge, es cuando se quiere resolver problemas que tengan que ver con el perímetro”. (MGVI 06). Así, se pudo constatar, que en efecto, la mayoría los docentes reconocían bastante bien los conceptos de perímetro y área, sin embargo, exhibían debilidades al tratar de resolver problemas asociados a ellos.

Lo consecuente, fue proponer situaciones problemáticas adicionales y discutir la forma de abordaje más adecuada. El docente D10 propuso: “podemos vincular problemas de perímetro, relacionados con los espacios en los que se mueven los estudiantes, el polideportivo, el salón de clases, las habitaciones de su casa, por ejemplo” y otros docentes también propusieron elementos similares aprovechando el contexto. La docente D14 manifestó: “yo pienso que una buena idea es sacarlos del aula”, el docente D9 expresó: “podemos llevarlos al polideportivo y con una cinta métrica medimos, y después les decimos que hagan un dibujo y calculen el perímetro”, y “si no podemos salir del aula, podemos medir los lados del salón, o las baldosas, se me ocurre” mencionó la docente D7, y “yo creo que con los alumnos de cuarto y quinto podemos aprovechar, para que aprendan a diferenciar el perímetro del área” afirmó la docente D16.

También el docente D17, manifestó su postura al expresar:

podemos utilizar por ejemplo la idea de medir la cancha de microfútbol y como tiene una división en toda la mitad, pues primero les pedimos que midan todo el perímetro y luego que midan cada mitad de la cancha. Así, podemos pedirles a los alumnos que comparen

el perímetro más grande con los dos más pequeños, y con eso se darán cuenta que aunque el perímetro puede cambiar, el área total no lo hará (MGVI 06).

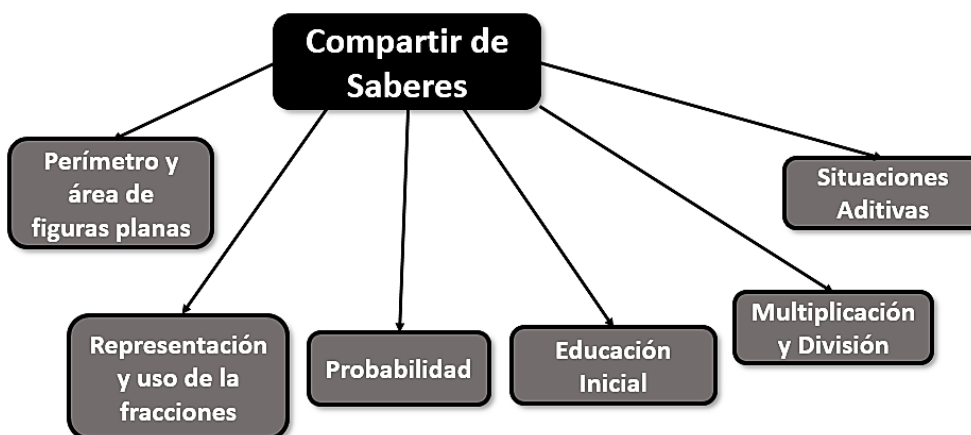
Este estilo de compartir saberes, se hizo presente en cada sesión de trabajo. Se observó que, de ésta manera se intercambian los conocimientos matemáticos, se produce formación en la enseñanza de las matemáticas y se generan cosificaciones conjuntas, que posteriormente se traducen en los repertorios didácticos, construidos con la participación de todos los docentes de la CoPI, en línea con el objetivo específico de reconocer las situaciones de enseñanza de las matemáticas, como rutas para mejorar la práctica pedagógica de cada docente.

Es importante señalar que ésta categoría de análisis, también se encuentra en perfecta sintonía con el primer objetivo específico de la investigación, que expresa la necesidad de identificar las debilidades en la enseñanza de las matemáticas, relacionadas con el componente geométrico de las matemáticas. Por lo que, es esencial, para convertir éstas debilidades en fortalezas, el compromiso mutuo de los miembros de la CoPI por compartir los saberes y por fortalecer sus posturas teóricas, alrededor de situaciones didácticas que involucren diferentes objetos matemáticos.

El compartir de saberes realizado por los docentes, hace parte de las cosificaciones de la CoPI y algunos de ellos se hacen tangibles en los repertorios compartidos, mediante talleres, actividades, guías de trabajo, situaciones problema, entre otros. En la siguiente figura se visualizan los componentes de las matemáticas en los que existió un compartir de saberes y que son también observables, en las caracterizaciones de las fases de la investigación.

Figura 22.

Compartir de saberes matemáticos.



Compartir saberes sobre la representación y uso de la fracción, representó un momento reflexivo de la investigación, por ser un conocimiento muy ligado al contexto (de hecho todos los componentes de la matemática abordados presentaron una fuerte ligadura con el contexto) y todos los docentes tienen un presaber al respecto. Al interior de la comunidad se discutió su importancia y a la vez, las dificultades que generalmente exhiben éstos componentes de las matemáticas desde lo disciplinar y desde lo pedagógico, aspectos que fueron abordados en las respectivas sesiones de trabajo (Anexo Y).

Durante la décima sesión, se indagó por la forma en que los docentes abordan la enseñanza de las fracciones. Al respecto, la docente D17 mencionó: “yo lo que hago es empezar por mostrarles a los estudiantes donde se usan las fracciones, como cuando uno da la hora, las siete y cuarto por ejemplo, o cuando hablamos de compartir una fruta, entonces hablamos de la mitad” y la docente D1 complementó: “yo hago algo parecido, pero ahora que todos comparten lo que saben sobre la fracción, siento que mi conocimiento aumentó y por lo tanto, me siento mucho más capacitada para enseñar las fracciones a los niños”. Y, en un sentido diferente el

docente D5 opinó: “yo también, pero lo que veo, es que cada año toca enseñarles de nuevo porque a mis estudiantes se les olvida como realizar las operaciones”.

Estas aseveraciones demostraron el deseo de exponer a sus compañeros de la CoPI, sus posturas relacionadas con la enseñanza de las fracciones. Por lo tanto, en el espacio de compartir saberes de la CoPI, los docentes mencionan lo que saben de las fracciones con la guía constante del DI, quién aporta sus conocimientos sobre la teoría matemática, fortaleciendo la postura epistemológica de la CoPI. En consecuencia, se concluyó que el objeto matemático fracción, podría ser usado como cociente, como razón o proporción, como relación entre el todo y la parte, como un operador o como elemento de la medición. Con esto en mente, se procedió a diseñar una guía que desarrollada didácticamente su enseñanza, para luego de las acostumbradas revisiones, convertirse en un repertorio compartido (Anexo M) del conocimiento matemático fortalecido por la compartición de saberes.

El uso de la fracción que representa la probabilidad de un evento, significó un escenario lleno de actividades, donde la utilización de material didáctico se puso en evidencia y donde emergieron apuestas innovadoras que nuevamente se sumaron al repertorio construido por la CoPI. En palabras del docente D5: “la verdad es que éste tema generalmente lo enseñé con cuidado, pues hay que estar seguro, de no ir a decir cosas que no son”. Afirmaciones como la anterior, vislumbraron la oportunidad de profundizar y compartir saberes desde la disciplina por parte del DI, pues otros docentes también se reflejaban en lo expresado por el docente D5. En palabras del docente el D5: “lo importante es que nos formemos entre nosotros, compartiendo lo que sabemos sobre el tema, pues eso nos brindará mayor seguridad a la hora de enseñar éste componente de las matemáticas” (MGVI 06).

Otro de los componentes matemáticos sobre los cuales se compartió saber docente, fue el de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), que también permitió como los anteriores cosificarse en repertorios revisados, discutidos y concretados por la CoPI (MGVI 14). Se compartieron, variadas formas de abordar la multiplicación desde representaciones simbólicas que los docentes ya conocían pero que poco utilizaban, por pensarlas como poco efectivas para la enseñanza. Compartir a cerca de éste saber, hizo que se pudieran observar distintas posturas sobre las metodologías más adecuadas para su enseñanza. La visualización desde distintas ópticas de éste componente permitió el enriquecimiento mutuo de saberes y por lo tanto posibilitó el desarrollo de metodologías conjuntas para su enseñanza.

Por ejemplo, al comienzo de una de las sesiones donde se abordaron las propiedades de la adición, la docente D8 comentó:

cuando se le pregunta a los niños ¿Cuál es la materia más difícil? ellos responden que las matemáticas, porque se ha creado un mal llamado respeto ante esta área del conocimiento, que se ha convertido para los niños, en el “coco” de las clases. Sin embargo, cuando se crea alrededor de la clase de matemáticas, un espacio donde los docentes comparten lo que saben y la manera como cada quién lo lleva a la práctica, resolver problemas matemáticos ya no es tan difícil, pues hace que la enseñanza se vuelva dinámica, práctica y divertida.

Este imaginario, el “coco de las matemáticas” fue discutido y analizado al interior de la CoPI y habilitó la construcción y reconstrucción de repertorios compartidos, que demostraron ser eficientes al momento de desarrollar las prácticas individuales, de acuerdo con las fases de la IA. Es decir, que al interior de la CoPI, los saberes compartidos por los docentes son valorados como

oportunidades de fortalecer los entendimientos, sobre las preocupaciones temáticas que surgieron en las sesiones de trabajo.

También existió un compartir de saberes liderado por las docentes de preescolar, quienes intercambiaron sus saberes especializados en educación inicial y promovieron que los demás docentes identificaran las actividades rectoras (el juego, el arte, la literatura y la exploración del medio) como ricas fuentes metodológicas, que usadas adecuadamente cualifican la manera en que se puede enseñar un tema (MGVI 13). El docente D10 afirmó al respecto: “si somos capaces de utilizar éstas actividades de la educación preescolar en las clases de matemática, seguramente las guías que diseñemos serán más interesantes para los estudiantes”. Comentarios como éste, revelaron que cuando se comparte el saber al interior de la CoPI, éste es aprovechado por los docentes, para ser usado en las mediaciones de sus prácticas de aula.

Los docentes de la CoPI se mostraron muy interesados por compartir sus saberes y por ello, ésta categoría, merece su reconocimiento como unidad de análisis de la investigación. Aunque, en los espacios universitarios, según Correa-Díaz et al (2019) algunos docentes poseen temor de compartir los saberes adquiridos, pues existe una competencia por el prestigio, el posicionamiento y participación en diferentes escalas de medición. Para fortuna de la investigación y de la CoPI, ésta categoría no se revistió de éste aspecto.

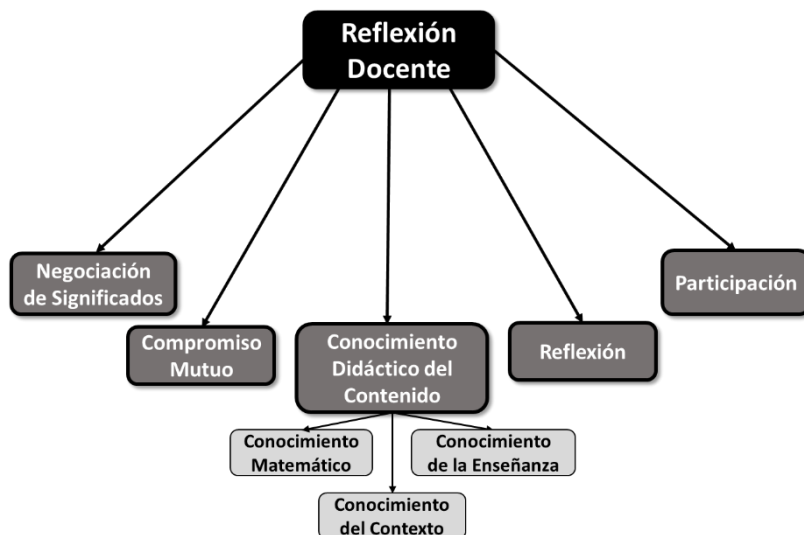
6.1.3 Reflexión Docente

La reflexión docente como categoría de análisis, en el contexto de la investigación, implica realizar prácticas reflexivas que les permiten a los docentes “entrar sugestivamente en un círculo de pensamientos y acciones sobre su quehacer profesional y, como consecuencia, altera sus perspectivas de la educación y profesionaliza su labor docente” (Domingo, 2013, p. 76). Para Mena y García (2013) la reflexión docente puede ser comprendida como un proceso de análisis,

elaboración y cuestionamiento de las propias experiencias, y facultan al docente en la construcción de nuevas representaciones de sus prácticas. Es decir que, mediante la reflexión docente surge un saber práctico, sobre las acciones que deben desarrollar para contribuir a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, Van Manen (1997) propone la existencia de tres niveles de reflexividad que pueden corresponderse con el nivel de experticia del docente. Un nivel técnico, relacionado con reflexionar sobre la pertinencia del uso adecuado de las situaciones diseñadas para el aprendizaje; un nivel didáctico, conectado con la reflexión sobre las consecuencias del uso de las situaciones didácticas y sobre la toma de decisiones en el aula; y un nivel crítico, relacionado con el cuestionamiento del proceso educativo en sus aspectos éticos, normativos y morales. Estos niveles sugieren que la reflexión del docente experimenta transformaciones en la medida en que los docentes tomen mayor consciencia de los estilos de enseñanza que poseen y de los estilos de aprendizaje y cognitivos que poseen sus alumnos.

La categoría reflexión docente vinculó de manera más palpable el elemento reflexivo de la IA, con las subcategorías de: negociación de significados, compromiso mutuo, conocimiento didáctico del contenido en matemáticas, participación y la reflexión individual y grupal. Su presencia en el análisis de resultados es fundamental, toda vez que su existencia es primordial en cualquier proceso mejora (Sanz y Lebrija, 2014). La reflexión docente en el contexto de la investigación, consistió en la revisión de los procesos de reflexión inducidos por la CoPI, los cuales, estuvieron presentes desde el comienzo y durante toda la investigación. Además, a medida que se avanzaba en las fases de la IA, la reflexión docente se convirtió en un estímulo de las acciones de mejoramiento de la CoPI.

Figura 23.*Reflexión Docente y Subcategorías*

Nota: La figura ilustra las subcategorías de la denominada categoría Reflexión docente.

Para ilustrar la presencia de la reflexión docente en la investigación, se han seleccionado algunas reflexiones de los docentes de la CoPI. Por ejemplo, en la décima sesión de trabajo la docente D3 mencionó:

el trabajo de hoy ha sido realmente interesante, porque uno de los temas más complejos para los estudiantes, por lo menos desde mi opinión, es el de los fraccionarios, obtener un recurso que no sólo enseñe matemáticas, sino colores y demás (hace alusión al ANEXO O), se convierte en una herramienta didáctica muy importante para mi clase con los chiquillos. Ellos, que son de los más pequeños (grado segundo), jugarán y aprenderán matemáticas, como debe ser para los niños y niñas de su edad. Estoy muy entusiasmada por aplicar esto en mi aula (MGVI 10).

La docente refiere en su reflexión, la potencialidad del uso de materiales didácticos que previamente han sido revisados por la CoPI, y de ésta manera, expone su postura frente a la

enseñanza de las fracciones, así como la motivación por usar recursos metodológicos que fortalezcan el aprendizaje de las matemáticas de sus alumnos.

En un sentido similar, el docente D9 refirió:

todo lo que nosotros hacemos aquí es muy bueno, y nos gusta mucho. La forma como nosotros aprendemos y la forma, como podrían aprender los estudiantes de primaria. Por eso es, que cuando compartimos en la CoPI la puesta en práctica de lo aprendido en las sesiones, estamos aportando algo valioso al conocimiento de todos, pues las metodologías utilizadas superaron las expectativas (MGVI 09).

Aquí se observó claramente, como el docente reflexiona sobre la utilidad que posee revisar las experiencias de aula en comunidad y valora el aporte al conocimiento grupal, que hace cada miembro desde su experiencia.

En concordancia con lo anterior el docente D10 expresó:

todo el trabajo que pensé que haríamos dentro de las sesiones, era relacionado al área de matemáticas, o sea, que pensé que todo sería número y operaciones matemáticas, y que aprenderíamos como enseñar todos los temas del currículo académico. Pero, a medida que avanzamos, me di cuenta, como yo me fui transformando. Al enseñar ahora de nuevas maneras, aplicando lo que mis compañeros y compañeras compartían, fueron haciendo que también me esforzara por hacer las cosas mejor, y también por crear o buscar cosas novedosas que les sirvieran a mis compañeros. Considero que, para no dar más vueltas, me volví menos egoísta con mi conocimiento y aprendí a compartir desinteresadamente.

Esta reflexión confirmó que un proceso de cambio interior es posible, cuando se participa en CoPI, que concibe los procesos de mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas como su propósito central.

En la misma línea la docente D13 afirmó:

ya no somos tan ignorantes como cuando empezamos. Caramba, ahora aportamos. Ya por lo menos decimos nuestras opiniones, sin miedo a que no sean tenidas en cuenta, porque comprendimos que todas las opiniones son importantes. Aunque nos tardamos un poquito, nos dimos cuenta, que no hay aportes tontos, que todas las experiencias son enriquecedoras, que con ellas también uno crece, porque aprende lo que ya no funciona y lo que si funciona, pues se aprende que siempre se puede mejorar (MGVI 11).

Esta reflexión muestra el reconocimiento de los efectos positivos que tiene para un docente participar de la CoPI, así como el reconocimiento de la validez de las opiniones de sus pares, y de cómo, se desenvuelve en su interior un proceso de mejora que la cualifica como docente.

La docente D15 expone una síntesis de su manera particular de observar su desenvolvimiento en la CoPI. Para ello expresó:

nosotros somos dignos de felicitarnos, de agradecer por lo recibido y hacernos un reconocimiento propio, por el esfuerzo, por la valentía de permanecer, de haber cumplido con cada cita en cada sesión, por generar y aportar cosas nuevas o mejoradas, porque algunas ya estaban, pero nosotros hicimos que algunas estrategias fueran más exitosas en las aulas. La búsqueda de información, de pronto para algunos no ha sido fácil, pero hemos hecho el esfuerzo y eso es válido, hemos estado atentos a las recomendaciones de nuestros compañeros, y hemos sido creadores y multiplicadores de nuevas formas de

enseñar en las aulas, me siento orgulloso de mi y de mis compañeros, porque aquí si podemos afirmar que la unión hace la fuerza. La fuerza de aprender y ser cocreadores de conocimiento (MGVI 12).

Una reflexión que enmarcó claramente las subcategorías relacionadas.

A través de dicha reflexión, se evidencia como el compromiso con la participación en la CoPI, produce un reconocimiento propio y hacia sus compañeros docentes, ya que valida las aportaciones que el espacio de las sesiones de trabajo ha representado para los docentes. Esto reflejó, que su fortalecimiento como docente, estuvo soportado sobre la base de negociar los significados, previamente a la puesta en práctica de sus renovados conocimientos matemáticos en el aula. Al respecto el docente D5 manifestó: “para nosotros reflexionar sobre cómo se enseña las matemáticas, significa examinarnos a nosotros mismos, para saber qué aspectos de nuestras prácticas de aula podemos mejorar” (MGVI 13).

En conclusión, la reflexión docente al comienzo, facilitó la detección de la preocupación temática, relacionada con las debilidades en la comprensión del perímetro el área de figuras planas, a la que siguió el correspondiente plan de acción, y, cuyos ejes centrales fueron la autoformación y el compartir de saberes, mediados por el desarrollo de la confianza en que la CoPI podría apalancar el proceso de mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas. Sin éste elemento colimador hubiera sido imposible el desarrollo de los fases de la IA, ya que el final de cada ciclo estaba ligado al reconocimiento de las preocupaciones temáticas revisadas, discutidas y gestionadas en el transcurso de las sesiones de trabajo.

De manera que, la reflexión docente se condidera el eje articulador de la negociación de las apuestas metodológicas constituidas en la CoPI y se constituyó, en una categoría de análisis que permitió evidenciar los procesos de mejora que la investigación propuso.

6.1.4 Desarrollo de la Confianza

Para Lockward (2011), la confianza juega un papel especial en las organizaciones, ya que, si los participantes no confían en que sus ideas se tomarán en cuenta, no participarán de manera activa o tomarán el proceso con poca seriedad, así, la confianza promueve la participación, el liderazgo y la cooperación entre pares, impulsando los docentes a comunicarse. Es decir que, la confianza se estructura a través de un proceso gradual de conocimiento e interacción entre individuos y toma fuerza de la experiencia personal de comunicación con los demás (Tristán, 2004).

En la investigación de Reina et al, (2018) se asocia el desarrollo de la confianza con el trabajo óptimo de las personas, la motivación para resolver problemas y la seguridad de participar en actividades individuales y de conjunto. Cuando los docentes desarrollan su confianza, saben lo que se espera de ellos y lo que pueden esperar a cambio. En general, si hay confianza, las personas adquieren un mayor compromiso con las tareas asignadas, participan con entusiasmo, dan lo mejor de sí mismas, comparten libremente la información, colaboran y utilizan las habilidades y conocimientos de unos y otros de manera productiva.

La confianza fue un valor agregado de la configuración de la CoPI. Un valor, que se fue cultivando en la medida que cada quien se involucraba más y más, con el propósito central de mejorar la enseñanza de las matemáticas, para beneficio propio, de la comunidad y de los estudiantes. Por tanto, la confianza implica la esperanza de que el otro actuará según lo esperado (Vives, 2015), es decir que sus acciones son validadas por una forma de pensar coherente, transparente y predecible.

La identificación de ésta categoría, se hizo reconocible desde las primeras sesiones de trabajo, a través de las diversas expresiones de los docentes. Por ejemplo, durante el desarrollo

de la cuarta sesión de trabajo, donde se realizaron los análisis de los resultados de la prueba saber, los docentes manifestaban su nerviosismo por saber cuales eran sus resultados particulares en comparación con sus pares. En palabras de D1: “pienso que a todos les gustaría quedar en primer lugar y no en el último, por ello he asignado códigos que solamente yo conozco, para proteger su anonimato, pues lo que nos interesa revisar son los resultados generales”, ante lo que algunos reaccionaron con beneplácito, mientras que otros manifestaron no importarle. Ello, permitió visualizar que, en ése momento, el valor de la confianza apenas se percibía en la CoPI.

Posteriormente, al revisar cada una de las preguntas con menor cantidad de aciertos y reflexionar conjuntamente sobre las razones de sus equivocaciones, empezaron poco a poco a manifestar sus resultados individuales, como comentó la docente D8:

yo sentía vergüenza de que los demás conocieran mis resultados, que supieran que me había equivocado, pero me doy cuenta que reconociendo mi error, puedo aprender de ésta experiencia y creo que eso me da la valentía, para que sepan en que preguntas me equivoqué.

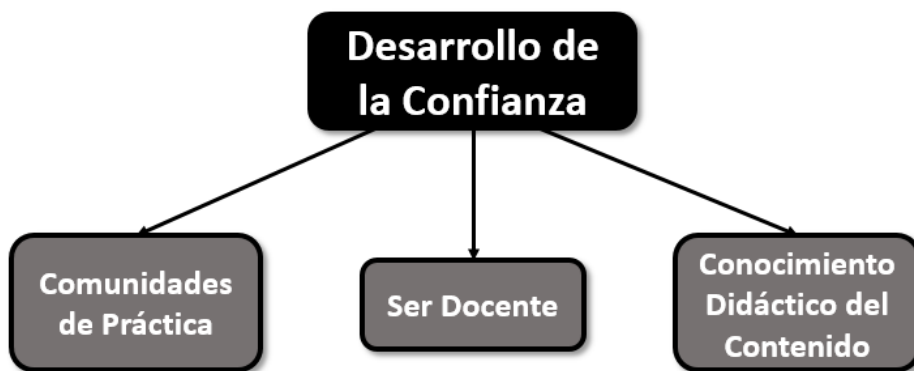
Opinión a la que otros docentes se sumaron, total que final ya todos conocían sus errores, y les contaban a los demás sus resultados, con excepción de una docente, que tardó un poco más, es decir unas sesiones más, en desarrollar la confianza interpersonal necesaria en ella y en los demás (intrapersonal) para compartir sus yerros. Casualmente fue la docente que tuvo menor cantidad de respuestas acertadas, lo que claramente evidenciaba, sus temores de compartir sus resultados.

El desarrollo de la confianza al interior del grupo empezó a producir frutos. Por ejemplo, cuando los docentes permitieron que los demás conocieran sus diferentes y diversas maneras de enseñar matemáticas. Ellos mismos podían comprobar, cómo se transformaron las dinámicas de

sus relaciones interpersonales, con quienes, aunque no habían trabajado juntos, si eran compañeros en la misma institución educativa, y ahora podían tener un vínculo más cercano y de mayor valor para cada uno de ellos en la naciente CoPI. Ello implica que las subcategorías del desarrollo de la confianza, es transversal a toda la investigación (Figura 24), pues se desarrolla al interior de la comunidad de práctica, conformada por docentes que reflexionan sobre el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas.

Figura 24.

Desarrollo de la confianza y subcategorías



El valor de la confianza, emergió sólidamente en la CoPI, cuando los docentes comenzaron a compartir con honestidad sus pensamientos más íntimos, acerca de la falta de conocimiento sobre conceptos de las matemáticas, que gracias a la prueba saber presentada fue posible visibilizar inicialmente de forma objetiva (MGVI 06). Y luego de forma subjetiva, representada en la voz sincera de cada docente, que reconocía su debilidad ante los demás compañeros. Este hallazgo emergente de la investigación, recalca lo mencionado por Graven (2004), quien menciona que la confianza debería ser un componente de la teoría social del aprendizaje propuesta por Wenger.

Algunas afirmaciones se refieren al desarrollo de la confianza, a través de las actuaciones particulares de los docentes. Para la docente D15: “En las actividades se facilita la participación y todos compartimos lo que pensamos, sin sentirnos temerosos de equivocarnos, pues estamos seguros. Nos sentimos bien de compartir con los demás docentes, lo que pensamos y lo que justificamos” (MGVI 08), mientras que la docente D4 afirmó: “considero que todos deseamos participar y narrar nuestra clase a la comunidad para recibir los comentarios y poder mejorar nuestra manera enseñar de dar las clases”. Lo anterior evidenció, que los docentes estaban volviéndose más propositivos, arriesgándose con mayor soltura a proponer actividades de aprendizaje que vincularan a los estudiantes, exhibiendo la confianza necesaria para llevarlas a cabo.

El ambiente incluyente de las jornadas de trabajo, facilitó la existencia de un escenario tranquilo que permitía hacer bromas y aprender con entusiasmo, para compartir formas de enseñar y de aprender de los demás. Por ejemplo, fue evidente observar que los docentes cada vez más, demostraban querer participar de las narraciones de clase. Pues su puesta en escena de las clases realizadas, con los recursos didácticos contruidos y validados con los alumnos, reflejó la confianza en sus capacidades, misma, que no era visible al comienzo.

En palabras de la D11: “todos nos sentimos más confiados de mencionar lo que no entendemos. Se da uno cuenta, que los compañeros de la CoPI siempre están dispuestos a exponer sus opiniones, ya sea para aclarar, explicar o proponer una estrategia de enseñanza” (MGVI 12). O, como mencionó la docente D13, en la siguiente sesión: “Es que a medida que pasan las reuniones, nos sentimos más comprometidos con el proceso de revisión de nuestras clases, de apreciar el apoyo de nuestros pares en la consolidación de una estrategia de enseñanza que funcione” (MGVI 13), afirmaciones resumidas en el compartir del docente D10, quien

manifestó: “Se nota que estamos más unidos como grupo y que tenemos más confianza entre nosotros. Particularmente veo a mis compañeros comprometidos y dispuestos a aprender cómo mejorar la enseñanza de éstos temas” (MGVI 13).

Todos estos testimonios permitieron concluir que, para cumplir el propósito de la CoPI de mejorar la enseñanza de las matemáticas, es necesario el establecimiento y reconocimiento de relaciones horizontales biyectivas (Lalueza y Luque, 2013), que estimulen el desarrollo de la confianza en su interior.

6.2 Discusion De Resultados

La construcción de sentido del apartado anterior, señala que es posible mejorar la enseñanza de las matemáticas en docentes de básica primaria mediante la configuración de una Comunidad de Práctica Institucional (CoPI), que estimula procesos de reflexión y acción consecutivos y promueva el desarrollo de la confianza necesaria para compartir saberes y autoformarse colectivamente en matemáticas. Tal como lo mencionan Hernández y Flores (2013), al afirmar que, en la educación matemática una CoP mejora la enseñanza en contextos particulares, y en total sintonía con Murcia (2011), quién menciona que el mejoramiento de la enseñanza es posible en las instituciones educativas que logren conformar CoP en su interior.

La configuración de una CoPI promovió un ambiente individual y grupal adecuado para involucrarse en reflexiones encaminadas al mejoramiento de sus prácticas educativas (Roig y Rivera, 2008), ya que según Ortega y Hernández (2015), dicha configuración posibilita a los docentes, una vía de mejora en su desempeño diario, pues al fomentar la constitución de CoP en las instituciones educativas, se logran mejores propuestas de aula (Edwars y Rebollo, 2010).

Con respecto a lo anterior, Aguirre (2015) menciona que, cuando un grupo de docentes de primaria están interesados en mejorar sus prácticas de aula y conforman una CoP, el resultado

es la movilización de los docentes hacia el diseño conjunto de estrategias de mejoramiento educativo. Es decir que, las CoP de docentes encuentran importante mejorar su práctica, cuando tienen en cuenta a sus pares, a quienes comunican sus propias experiencias en busca de un mayor sentido de pertenencia (Orjuela, 2016), por lo que estimular la formación de CoP en la escuela es fundamental para la mejora de los procesos educativos (Pérez et al., 2013); afirmaciones congruentes con el objetivo general de la investigación.

La configuración de una CoPI permitió identificar y gestionar las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas al promover espacios de autoformación grupal (De la Riva, 1993), constituyéndose como una ruta alternativa para el desarrollo profesional situado (Brown et al., 1989), ante la inexistencia de un programa nacional de formación docente estructurado (Montes et al., 2018). De manera que, la CoPI impulsó la participación de los docentes en sus propios procesos formativos, al reconcerse como protagonistas del mismo (Gonzalez, 2014; Imbernón y Guerrero, 2018), erigiéndose como una nueva estrategia contextualizada en la formación de docentes del ciclo de educación básica primaria. Esto es, distinta a las prescritas (Jarauta y Medina, 2012).

Las dificultades en la enseñanza de los docentes al interior de la CoPI, fueron gestionadas profundizando es los aspectos disciplinares y pedagógicos relacionados con las matemáticas (Ramos y Manrique, 2015), proporcionando una solución a la escasa formación en ésta área que exhiben los docentes de básica primaria (Agustín, 2016; Rosario y García, 2018; Gómez, 2017) y a la vez reflexionando en grupo sobre la efectividad de los diferentes estilos de enseñanza particulares (Alonso et al., 1995).

Al interior de la CoPI también se llevó a cabo un compartir saberes, entendido como el proceso de intercambiar aprendizajes en común a través de la negociación de significados

(Cyrino, 2016), fomentados por la comunicación horizontal y permanente (Gonzalez et al., 2013) y permitiendo la detección y posterior socialización de experiencias de enseñanza exitosas (Almanzar, 2013) que los docentes de básica primaria han adquirido a través de su experiencia profesional.

En el desarrollo de las sesiones de trabajo fue posible evidenciar el compartir de los saberes acumulados por la experiencia profesional de los docentes, que al ser puestos al servicio de los miembros de la CoPI y les proporcionó un entendimiento más profundo de las intencionalidades de sus prácticas (Tardif et al., 1991), promoviendo el intercambio de materiales didácticos y el diseño de actividades (Mercado, 2014). Así mismo, los saberes construidos en conjunto constituyen un saber docente colectivizado (Avalos, 2011), enriquecido por una mayor claridad conceptual en matemáticas y por una planeación revisada de la enseñanza.

El intercambio de experiencias y conocimientos en la CoPI (Zea y Acuña, 2017), promovió la apropiación del conocimiento matemático (Pérez, 2011), de manera que la circulación de los saberes (Vasquez, 2011), estimuló la cooperación y colaboración dinámica de los docentes alrededor de la meta común de mejorar la enseñanza de las matemáticas, en especial en aquellos temas que funcionaron como preocupaciones temáticas que emergieron en las diferentes fases de la investigación.

Éste manera de relacionarse al interior de la CoPI, teniendo en cuenta un horizonte de mejoramiento, proporcionó la oportunidad de relacionar las teorías sobre didáctica de las matemáticas, contextualizando los diversos desarrollos teóricos (Brousseau, 1997; Artigue, 1998; Duval 2006; Godino, 2011) en la clave de desarrollar mejores aprendizajes en los estudiantes de básica primaria. Por lo que en las sesiones de trabajo de la CoPI, se estimuló el aprendizaje de

revisadas formas de enseñar matemáticas, estructurando vías transitables para el mejoramiento del sistema didáctico (Chevallard, 1997), como plataformas de transversalización de los saberes docentes (Da Silva, 20120), en el proceso social de construcción de conocimiento matemático (Llinares, 2008).

Las interacciones entre los docentes de básica primaria y el docente investigador, promovieron el intercambio de los roles de aprendices y enseñante (Back y Pratt, 2009), evidenciado en el aprovechamiento de la oportunidad de compartir ideas (Hodges y Cady, 2013) sobre la gestión de la enseñanza, en tanto que, todos poseen saberes matemáticos y pedagógicos, que proporcionaron a la CoPI un acervo de intencionalidades que bajo el liderazgo disciplinar del DI y con el seguimiento de sus pares, fueron destiladas en los repertorios compartidos de la comunidad.

Por otro lado, la generación de la espacios reflexivos fue transversal a todo el estudio, al igual que el desarrollo de la confianza, pues como se ha explicitado en la metodología y en la construcción de significado de la investigación, éstas categorías están fuertemente ligadas, tal como sucede entre las categorías de autoformación y compartir de saberes. Toda vez, que en el ejercicio de los procesos reflexivos se conseguía avanzar en las fases autorreflexivas de la investigación, notando en los docentes una mayor disposición por compartir y aprender de sus compañeros. En éste sentido Parada (2011) comenta que los docentes se volvieron más críticos y profundos al analizar sus clases, construyendo mediante la revisión comunal, las cosificaciones necesarias para crear el repertorio de apuestas metodológicas y/o teórico – prácticas, que potenciaran el aprendizaje estudiantil. En éste sentido, el aporte de la CoPI se relacionó con el fortalecimiento de los saberes matemáticos de los docentes que los impulsaron a realizar mejores clases.

Parada (2011) encontró que la aplicación de un modelo de reflexión y acción representa un aporte teórico y práctico que permite orientar los procesos de reflexión y de negociación de significados por parte de los profesores antes, durante y después de sus clases. Tal como sucede en la presente investigación, donde se generaron espacios de reflexión conjuntos, en los que los docentes comunicaban sus saberes desde su experiencia, a la vez que conseguían en el mismo proceso formarse como docentes más competentes en la enseñanza de las matemáticas.

La investigación destaca por tanto, los conocimientos empíricos acumulados por los docentes a través de los años y presenta una estructura organizacional, donde dicho saber docente, pueda cumplir la función social de compartirse, y convertirse en un modelo de desarrollo profesional del docente de matemáticas. Ya que como lo manifiesta Espinal (2020) en la CoP se consigue transferir y a la vez generar nuevos conocimientos al interior de la comunidad, pues emergen de la convergencia entre sus creencias y estilos de enseñanza personal y el conocimiento adquirido a través del compartir de saberes.

Para Shön (1992) es posible construir saber a partir de la reflexión sobre la práctica y en la práctica. Desde dicha postura reflexiva, los docentes pudieron reconocer los conocimientos sustantivos y sintácticos de las matemáticas (Grossman et al., 2005) que se explicitan en el contenido disciplinar de las matemáticas y en la manera como se organiza éste contenido al momento de enseñarlo. Éste proceso de autoexamen continuo, consciente y persistente de su accionar (Dewey, 1989) promovió la toma de buenas decisiones en la enseñanza de las matemáticas (Rabanal, 2016) y posibilitó el fortalecimiento individual y colectivo necesario para superar las dificultades (Córdoba, 2013) encontradas inicialmente en la CoPI.

En sintonía con lo anterior, el desarrollo de la confianza en la CoPI, permitió reconocer las capacidades individuales de los docentes, procurando evolucionar de manera mancomunada

para facilitar el proceso educativo (Hernández, 2019), mediante el florecimiento de un sentido de pertenencia (Morueta et al., 2009) y de vínculos afectivos (Ramos y Manrique, 2015) que fueron fundamentales como factor cohesivo de la CoPI, al proteger y resguardar sus propias dinámicas de actuación. Es decir que el desarrollo de la confianza en la CoPI, se estableció como un elemento gravitatorio alrededor del cual, se consolidaron relaciones interpersonales fructíferas y direccionadas a la solución de las emergencias develadas en el proceso investigativo (Graven, 2004).

Mejorar la formación en matemáticas de los docentes, como consecuencia de participar en la CoPI, generó la confianza requerida para tomar la iniciativa de realizar la tarea conjunta de enseñar (Sabulsky, 2016) y también de compartir las experiencias de aula con los demás pares, así como el estar dispuestos a asumir posiciones críticamente receptivas. Estos aspectos fueron evidenciados, por ejemplo, cuando los docentes reconocían las potencialidades de sus compañeros y alentaban sus iniciativas (Barrios et al., 2019) de participar en el foro educativo institucional (MGVI 16), lugar en el que podrían contarle a la comunidad educativa de sus perspectivas e intencionalidades para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos, a partir de mejorar la enseñanza de los docentes. Así, cada docente se sintió capaz de aportar de manera válida a la empresa conjunta (Aguirre, 2015).de la CoPI.

Estas investigaciones, con resultados similares, fortalecen la puesta en marcha de estructuras como la CoPI, que apalancan el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas en una institución educativa. Pues permiten identificar las situaciones de enseñanza vitales para la formación docente, que resultan del ejercicio reflexivo sobre de las dificultades en la enseñanza, que se manifestaron en el grupo y que fueron acogidas para revisarse y capitalizarse en

repertorios compartidos, mediante la autoformación y el compartir de saberes, en una iniciativa potente que logra mejorar el proceso referido.

Al respecto, Hattie (2012) comenta que “la planificación conjunta de las clases es la tarea con una de las más altas probabilidades de establecer una marcada diferencia positiva en el aprendizaje del alumno (p. 95)” en directa línea con la estructuración de los espacios de reflexión fomentados por la CoPI y por la metodología de investigación acción. Desarrollar organizaciones que promuevan un proceso de mejora en la enseñanza es posible. Tal como menciona Graven (2004), si se anexa el valor de la confianza a la teoría social del aprendizaje, de la cual las comunidades de práctica son una cosificación explícita y dinamizadora, se potenciará el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, tal y como ocurrió en la presente investigación, aunque por supuesto, sea necesario investigar más al respecto.

De la profundidad en que se involucren los docentes en el funcionamiento de la CoPI dependerá su éxito, pues como Vásquez (2011) menciona, es necesario verificar los niveles de participación de los miembros de la CoPI, ya que podrían variar y diezmar los objetivos trazados. Sin embargo, los docentes desarrollaron un sentido de pertenencia por la CoPI, motivados por el beneficio recibido de las acciones emprendidas conjuntamente, es decir, que la participación de los docentes en la CoPI representó para ellos un valor agregado a su ejercicio profesional.

7. Conclusiones y Recomendaciones

En éste apartado se presentan las conclusiones de la investigación, en línea con los objetivos, marco teórico, metodología desarrollada y expresan la coherencia entre los resultados y la interpretación de las fuentes de información. Posteriormente se presentan las recomendaciones que están respaldadas por las circunstancias que hicieron que ésta iniciativa tuviera éxito.

A través del desarrollo de la investigación se lograron identificar las debilidades de comprensión de las matemáticas evidenciadas por los docentes, que hicieron parte de las acciones de mejoramiento propuestas al comienzo de cada una de las cuatro fases de la investigación acción, por medio de la cual se les dio tratamiento. Dichas debilidades gravitaron alrededor de los diferentes componentes de las matemáticas. La manera de superar las debilidades, fue gestionarlas como las principales preocupaciones temáticas sobre las que se compartían saberes bajo la guía disciplinar del docente investigador. Para su consecución, fue imperativo reflexionar permanentemente, en clave de estructurar un proceso de autoformación grupal mediado por desarrollo de la confianza al interior de la CoPI.

7.1 Conclusiones

A partir del reconocimiento de las debilidades de formación en matemáticas, los docentes miembros de la CoPI, afianzaron no solamente conocimientos, sino, que lograron desarrollar valores y cualidades propias de personas que se dedican a la enseñanza, como la reflexión personalizada, la revisión grupal de los resultados, para de esa manera exponer los vacíos y las dificultades en cuanto a la asimilación y extrapolación de conceptos en el área de las matemáticas, que posteriormente fueron superados y ejercitados de manera continua en los ambientes escolares de la educación básica primaria. Reconociendo que los docentes responden

mejor al trabajo en equipo, cuando su accionar es impulsado por las necesidades del contexto institucional (López et al., 2011).

En las reuniones de encuentro de la Comunidad de Práctica Institucional, se alentó la participación reflexiva sobre las diversas características de la enseñanza que presentan diversos conceptos matemáticos. Por lo que se generaron debates, en torno a las ideas que poseían los docentes acerca de cómo se debería enseñar (Bozu e Imbernon, 2009), intercambiando conocimientos como una estrategia alternativa de formación docente. El líder tomaba nota de las situaciones más relevantes con el fin de guiar a la comunidad a un espacio de aclaración y acuerdo, en el cual se pudieran intercambiar saberes, formas, metodologías, vías de acción, es decir, maneras de proceder en una situación de enseñanza en particular evidenciando su transformación y mejora.

De manera que el intercambio de experiencias y conocimientos entre un docente de básica secundaria (Cordero, 2013) con fortaleza disciplinar en matemáticas y los docentes del ciclo de básica primaria que hacen parte de la CoPI, mejora la enseñanza de las matemáticas como lo afirma Hernández y Flores (2013), ya que los docentes mejoran sus prácticas cuando comunican sus experiencias y priorizan la discusión pedagógica y el trabajo colaborativo (Orjuela, 2016), en sesiones de trabajo estructuradas para tal fin. Es decir que, la compartición de saberes y de roles al interior de la CoPI (García et al., 2008), unifica las acciones negociadas y hace explícita la transferencia de saberes entre sus miembros (Mayorga, 2014).

Se concluye que para los docentes que hicieron parte de la investigación, fue muy edificante y constructivo, evidenciar sus debilidades teóricas en matemáticas, porque cuando algún miembro fue audaz al exponer sus falencias, los otros docentes, también tomaron la iniciativa y pudieron de manera más sencilla exponer las flaquezas de sus prácticas. Lo anterior,

actuó como puente de conexión con sus compañeros de grupo, promoviendo un comportamiento altruista y colaborativo como respuesta a las diversas visiones de los docentes miembros de la CoPI y consolidando el valor de la confianza en su interior (Vives, 2015).

Las debilidades conceptuales de matemáticas encontradas en comunidad estuvieron principalmente relacionadas con el perímetro y el área de figuras planas, el uso y la representación de fracciones y las situaciones aditivas y multiplicativas. La primera en ser tratada fue la relacionada con el componente geométrico de las matemáticas y fue necesario realizar una revisión teórica como objetos matemáticos susceptibles de enseñanza, lo que condujo a un compartir de saberes guiados por la teoría matemática y robustecidos por los saberes matemáticos previos de los docentes. Su discusión se centró especialmente en la enseñanza, partiendo de una clarificación de los objetos matemáticos, de las situaciones didácticas diseñadas para su enseñanza y de las reconfiguraciones de los conocimientos de la CoPI.

Se crearon repertorios compartidos (ANEXOS G hasta el X), es decir, se estructuraron situaciones didácticas construidas en conjunto. Esto quiere decir, que cada docente por su cuenta, utilizó las situaciones creadas y las aplicó en su práctica pedagógica a su manera, con su estilo de enseñanza particular. Es decir, el docente reconoció los aportes de sus compañeros y el suyo propio, al realizar las clases de matemáticas con nuevos materiales didácticos y con un enfoque diferente. Esto le permitió darse cuenta de su capacidad, y la de sus compañeros, para gestionar el conocimiento matemático revisado y reflexionado en la CoPI, validándose como impulsores de la calidad educativa (Mckinsey & Company, 2007).

Estos repertorios de la CoPI son el resultado del accionar conjunto sobre las problemáticas de enseñanza que estaban sustentadas en la falta de formación matemática de los docentes y que luego de ser gestionada por la comunidad, pudo evidenciar una mejora en la

enseñanza de las problemáticas educativas encontradas conjuntamente. Para lo cual fue necesario, negociar los significados de las posturas personales hacia una ruta conjunta de entendimiento que impulsó renovadas prácticas pedagógicas.

La conformación de redes de apoyo entre docentes de primaria y de secundaria promueve el surgimiento de alianzas al interior de la institución educativa, que estimulan un mejoramiento en del clima laboral, ahora fortalecido por habitar una meta común que despierta el genuino deseo de colaborar. Por lo tanto, las Comunidades de Práctica son estructuras que fortalecen el sistema educativo, facilitan los cambios, adaptaciones y transformaciones desde su interior (Hernández y Flores, 2013).

Las CoP, suscitan el fortalecimiento de las iniciativas individuales de transformación a través de la cooperación y colaboración entre pares, flexibilizan las dinámicas de la puesta en marcha de los planes de mejoramiento. que buscan direccionar el proceso de mejoramiento de la enseñanza de los docentes comprometidos, con los que cuenta la institución educativa. Por ello, es importante contar con investigadores y académicos que lideren y guíen su puesta en marcha.

Articular los medios y los fines en la investigación, solo fue posible cuando, paulatinamente empezaron a emerger los elementos que proporcionaron un cimiento resistente al trabajo en equipo y cuando fue dotado de una reflexión sincera y continua por parte de cada docente. El proceso de autoformación grupal fue realizable, solo cuando se estructuró a través de una CoPI, que propuso planes de mejora contextualizados y concentrados en la particularizada zona de influencia del establecimiento educativo.

La iniciativa de la creación de la Comunidad de Práctica Institucional, sirvió como impulso para la modificación de las situaciones de enseñanza en el área de matemáticas, convirtiéndose así, en el elemento colimador del grupo de trabajo, gestionando estrategias de

aprovechamiento del recurso humano docente, consistente en el compartir de sus saberes particulares a sus compañeros docentes.

Para ello la metodología de investigación acción tomó gran relevancia al posicionar a los docentes en un espacio declarativo, es decir, un lugar desde donde pudieron manifestar las inquietudes más sentidas de sus prácticas de aula, abriéndose a recibir las sugerencias y las reflexiones de sus pares que se enfrentan a la misma situación, desde un estado de profunda confianza, de que sus participaciones serían adoptadas con el deseo genuino de construir.

El aporte a la IA en la manera en que se desarrolló la investigación, se relacionó con la yuxtaposición y traslapamiento de los momentos de la IA en cada una de sus fases. Su representación normalmente asociada a una espiral toma características innovadoras al funcionar cada paso como parte circulante de lo acontecido en las sesiones. Es decir que la planeación de la acción requería de una actuación por parte de los docentes y, a la vez, la reflexión provocada por la observación de sus compañeros alrededor de las discusiones pedagógicas, establecieron los acuerdos que se llevaron a cabo y estimularon la constitución de los repertorios compartidos, constituyéndose en evidencia de la mejora de la enseñanza de las matemáticas.

Las dinámicas al interior de la CoP, fueron transformadas a partir de la identificación de nuevos líderes de formación, nuevos comunicadores de información y de nuevas situaciones didácticas. De tal manera, que los docentes se convirtieron en los ponentes de los resultados de la CoPI a nivel municipal, participando en eventos educativos a nivel regional. Esto se demostró con la participación en los foros educativos municipales siguientes, donde docente investigador y posteriormente los docentes integrantes, se encargaron de exponer los logros alcanzados al interior de la CoPI (MGVI 16) y las unidades didácticas creadas y adaptadas a la gradualidad correspondiente a cada docente.

Fue muy importante encontrar la disposición de reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas, a partir de actividades puntuales, que los docentes pudieran replicar en sus aulas. Es decir que los docentes valoraban en mayor medida, el hecho de discutir sobre la enseñanza específica de un tema, que a reflexionar sobre los constructos teóricos que los sustentaban (López et al., 2011). Lo que permite sugerir que las aproximaciones en la formación de docentes, deben ir precedidas como primera medida de acciones aplicables en el contexto de aula, para luego pasar a reflexionar sobre los soportes teóricos que en los que se basan. Y ello es muy importante si desea motivar la participación voluntaria de los docentes en la transformación educativa.

La configuración de la CoP al interior de la institución educativa, reveló las grandes oportunidades de formación que podrían gestarse en las demás áreas del currículo. La estructura podría soportar la articulación de otras áreas que administrativamente poseen también, planes de mejoramiento y vincular los capitales profesionales de los docentes de secundaria (Hargreaves y Fullan, 2012), que, en alianza con los docentes de primaria, se valieran de métodos similares para llevar a cabo sus procesos de mejora. Ello podría decantar, en la asimilación por parte de otras instituciones educativas, del constructo organizacional de las CoP para que fortalezcan sus dinámicas.

Como factores que afectan el normal desarrollo de la puesta en marcha de procesos de mejoramiento como el presentado, se tienen la asignación de tiempos de ejecución que se coordinan con la institución educativa, pero que están sometidos a situaciones externas, como la realización de actividades de tipo externo e interno. Tales como paro de docentes y movilizaciones nacionales y particulares en pro del mejoramiento de la calidad de la educación o del cuidado y preservación del medio ambiente. También otras de carácter interno, como centros

literarios, capacitaciones de las entidades de salud y procesos de elecciones del gobierno escolar. Situaciones importantes que son ineludibles en el desarrollo de las dinámicas particulares de cada establecimiento educativo y de la realidad social del país.

El repertorio compartido y distribuido por la Comunidad de Práctica Institucional se vio reflejado en una modificación del planeamiento curricular del área de matemáticas para la educación básica primaria, adoptando un enfoque basado en las competencias matemáticas de comunicación, representación y modelación, razonamiento y argumentación y planteamiento y resolución de problemas. Esto sugirió un cambio de paradigma en el abordaje de la enseñanza de ésta área y un interesante desafío en su posterior puesta en marcha, que continúa hoy en día en constante revisión y retroalimentación por la CoPI y que hubiese sido imposible de conseguir sin la generación de espacios de reflexión y de accionar consecutivos (ANEXOS W y X).

Finalmente, es pertinente señalar que las identidades de los miembros de la CoPI fueron transformándose en el desarrollo de cada una de sus fases, ganando dominio y autonomía en el proceso. Esto quiere decir que la experiencia de participar en la CoPI, fue una experiencia negociada que transforma la identidad misma del docente de básica primaria al docente de la CoPI y de igual manera para el DI, que transforma su identidad de ser docente de básica secundaria a ser docente investigador y a moderador de la CoPI o simplemente miembro de la CoPI. Las experiencias negociadas por la participación en la CoPI implica modos y maneras de ser al interior de la CoPI, de buscar compartir saberes y autoformarse, de reflexionar y confiar en cada uno de sus compañeros de aventura.

Estos cambios también se hacen presentes en las prácticas de aula individuales. Cuando los docentes, después de participar en las reuniones, volvían al aula de clases con sus estudiantes, se encontraban con que exhibían mayor fortaleza conceptual en matemáticas, por tanto, se

sentían más seguros de enseñarla, utilizando las cosificaciones trabajadas y negociadas en comunidad. Es decir, que su práctica se mejora producto de las transformaciones por participar en la CoPI. Por otro lado, para el DI, su práctica pedagógica también fue transformada ya que la constante revisión de modos de interactuar con los docentes de la CoPI abonaba el terreno para mejorar su propio estilo de enseñanza.

7.2 Recomendaciones

Se recomienda tener en cuenta elementos importantes, como el apoyo de los directivos docentes a los procesos de mejoramiento de cualquier institución educativa, que desee empoderar a sus docentes. La colaboración y cooperación de los docentes al interior de la CoP que está anclada en el desarrollo de la confianza (Graven, 2004) que se tiene entre pares y que se constituye como un elemento imprescindible en una apuesta investigativa de ésta magnitud.

Por ello agrada pensar, que la estrategia de desarrollar una Comunidad de Práctica Institucional, pueda ser acogida por las secretarías de educación, como una manera asequible, económica y contextual de mejorar los procesos de enseñanza y por ende los procesos de aprendizaje, que es el fin de todo el proceso éste investigativo. Es importante anotar, que la investigación también busca señalar a la secretaría de educación de la entidad territorial, una nueva manera de agenciar procesos de mejoramiento, mediante la conformación de equipos de trabajo de docentes, fundamentados en la alianza entre profesores de secundaria y profesores de primaria.

Terminando esta etapa del proceso, es válido mencionar que fue conmovedor observar a los participantes, tan orgullosos de sus progresos, de haber contribuido al deseo de ellos en perseverar, en engrandecer la profesión docente, de querer más para los estudiantes de primaria, de desear ver resultados a largo plazo, porque, este proceso no se ha terminado, tan solo ha dado

un paso para ascender un escalón, pero, la escalera es larga, y sólo quien la recorre conscientemente sabrá cuantos escalones avanzar. Éste es sólo un camino, pero es un camino que lleva a grandes beneficios educativos, es así que se le sugiere a las Instituciones Educativas regionales, departamentales y nacionales, implementarla como estrategia, pues se ha evidenciado una y otra vez que las CoP favorecen la mejora de los procesos educativos.

La transformación de las condiciones de vida, su mejoramiento y su puesta en marcha, se encuentra en el desarrollo e implementación de esfuerzos coordinados por todas las organizaciones que sientan el objetivo de garantizar una educación de calidad, inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos, como suyo. Seguros de encontrar formas de poder desterritorializarlas que minarán el camino, pero también, con el convencimiento, que en el interior del ser humano existe la fuerza y determinación necesaria para hacerlo. Como menciona la reconocida maestra Rita Pierson (2012) somos educadores, que nacimos para marcar la diferencia.

Encontrar una senda, que asegure que todos los individuos de la sociedad cumplirán con el ideal educativo, es similar a encontrar la fuente de la eterna juventud, tal vez sea una utopía, palabra que invita a reflexionar, en éste caso, sobre el país que se desea, sin embargo, Eduardo Galeano lo expresó mejor en una de sus entrevistas, cuando a un amigo suyo le preguntaban ¿Para qué sirve la utopía?, a lo que su amigo contestó: “Yo sé muy bien que la utopía está en el horizonte, Yo sé muy bien que nunca la alcanzaré, que si yo camino diez pasos ella se alejará diez pasos, cuanto más la busque menos la encontraré, porque ella se va alejando a medida que yo me acerco, buena pregunta ¿para qué sirve? Pues la utopía sirve para eso, sirve para caminar”.

8. Referencias

- Agudelo, M. y Lovera, C. (2017). *Arqueología y genealogía de las comunidades de práctica en Colombia*. Revista Aletheia, 11(2), 37-62.
- Aguirre, C. (2015). *Desarrollo De Competencias En La Educación Primaria: La Conformación De Una Comunidad de Práctica*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. XIII Congreso nacional de investigación educativa. Chihuahua (México).
- Agustín, C. (2016). *Causas y efectos del bajo rendimiento escolar de los estudiantes en el área de matemática y su incidencia en el desarrollo profesional, en los Institutos de Educación Básica por Cooperativa del municipio de Nebaj, El Quiché*. Tesis de Maestría. Universidad de San ---Carlos de Guatemala. Guatemala.
- alcances y limitaciones. Revista Espacios, Vol. 39, No. 10.
- Almánzar, V. (2013). *Los estudios Generales en comunidades de Práctica*. Instituto tecnológico de Santo Domingo. INTEC. República Dominicana.
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1995). *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Ediciones Mensajero. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Deusto.
- Anguita, R; Rubia, B.; Jorrín, I.; Ruíz, I.; Villagrà, S. (2006). *Creando comunidades de práctica educativa en la universidad. Un estudio de casos en la asignatura de nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Universidad de Valladolid. Facultad de Educación y Trabajo Social, Campus Miguel. Biblid (0214-137X (2005) 21; 159-166.

- Aparisi, L. y Pochulu, M. (2013). Dificultades que enfrentan los profesores en escenarios de modelización. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 26.
- Arana, M. (2006). *Los valores en la formación profesional*. *Tabula rasa* (4), 323- 336.
- Arriola, A. (2001). Relación entre estrategias de aprendizaje y autorregulación. Tesis de grado. Universidad Iberoamericana, Ciudad de México.
- Artigue, M. (1998). Ingeniería didáctica. En Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P. (Eds.). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Colombia. Una empresa docente.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas, México.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian. H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas, México.
- Ausubel, D., Novak, J., y Hanesian, H. (1980). *Psicología educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Avalos, B. (2007). *Formación Docente Continua y Factores Asociados a La Política Educativa En América Latina y El Caribe*. Informe preparado para el Diálogo Regional de Política. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ávalos, B. (2011). *El liderazgo docente en comunidades de práctica*. *Revista Educar*, volumen 47/2 p. 237 – 252.
- Aydee, R. (2015). *Subjetividades docentes en la universidad pública colombiana. Comunidades de práctica a propósito de sus narraciones*. *Revista Colombiana de Educación*, N.º 68. Primer semestre de 2015, Bogotá, Colombia

- Azzaretti, M. (2016). El egoísmo en la enseñanza, Enseñar es un acto de generosidad. Escritos en la Facultad N° 124. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo.
- Back, J. y Pratt, N. (2009). *Spaces to discuss mathematics: Communities of practice on an online discussion board*. For the learning of mathematics Review, 27(2), 34 - 39. Middlesex University and University of Plymouth
- Ball, D. L. (2000). *Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach*. Journal of Teacher Education. No. 51, p. 241-247.
- Barragán, D. (2015). *Las Comunidades de Práctica (CP): hacia una reconfiguración hermenéutica*. Revista Franciscanum 163, Vol. LVII, pp. 155-176.
- Barrios-Martínez, D.; Zuluaga-Ocampo, Z.; García-Cepero, M.; Gómez-Hernández, F.; Santamaría, A.; Castro-Fajardo, L. y Sánchez- Vallejo, A. (2019). *Comunidades de práctica como marco comprensivo del talento docente. Magis*. Revista Internacional de Investigación en Educación, 11 (23), 75-94. doi: 10.11144/Javeriana.m11-23.cpmc.
- Bauman, Z. (2009). *En busca de la Política*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. Cuarta reimpresión.
- Blumer, H. (1962). *Society as Symbolic Interaction in Human Behavior and Social Process*. Ed. Houghton Mifflin, Boston.
- Botella, J; Zamora, A. (2017). *El meta-análisis: una metodología para la investigación en educación*. Educación XX1, [S.l.], v. 20, n. 2, mayo 2017. ISSN 2174-5374. Disponible en: <<http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/19030>>. Fecha de acceso: 27 oct. 2020 doi:<https://doi.org/10.5944/educxx1.19030>.

- Bourdieu, P. (2007). *El sentido práctico*. Siglo XXI editores. Buenos Aires, Argentina.
- Bourdieu, P. (1980). *The Logic of Practice*. Stanford University Press.
- Bourdieu, P. (2007). *El sentido práctico*. Siglo XXI Editores, Buenos Aires.
- Bourdieu, P. y Passeron, J. (1996). *La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Editorial Fontamara. México.
- Bozu, Z.; Imbernon, F. 2009. *Creando comunidades de práctica y conocimiento en la Universidad: una experiencia de trabajo entre las universidades de lengua catalana*.
Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 6, n.º 1. UOC.
Recuperado desde www.raco.cat/index.php/RUSC/article/download/129746/179181.
- Broomes, D. (1989). *Using goals to construct useful forms of school mathematics*. Paris.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic Publishers.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Editorial Libros del zorzal. Buenos Aires.
- Brown, J., Collings, A., y Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*.
Educational research, 18(1), 32-42.
- Bustos, M.; Moreno, J. (2008). *Sistematización de prácticas. Una reflexión al interior de la Comunidad de Práctica del eje de problemas y pensamiento matemático avanzado*.
Noveno encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Universidad Popular del Cesar -UPC-, Valledupar, Colombia.
- Butler, A. (1982). *Learning Style Across Content Areas*. National Association of Secondary School Principals. Reston, Virginia.

- Buyse, V; Sparkman, K y Wesley, P. (2009). *Connecting What We Do With What We Know: Building A Community Ofresearch And Practice*. International Journal of Older People Nursing 4, 233–238.
- Caballero, K. (2013). *La formación del profesorado universitario y su influencia en el desarrollo de la actividad profesional*. Revista de Docencia Universitaria. REDU, 11(2), 391-412.
Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4414693>
- Camargo, L. (2010). *Descripción y Análisis de un Caso de Enseñanza y Aprendizaje de La Demostración en una Comunidad de Práctica De Futuros Profesores de Matemáticas de Educación Secundaria*. (Tesis Doctoral). Universidad de Valencia. Valencia (España).
Recuperado desde <http://funes.uniandes.edu.co/960/1/Camargo2010.pdf>
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, vol. 6, núm. 1.
- Castaño, E. (2019). Estrategias para el aprendizaje autónomo. La cultura de la autoformación. Documento de trabajo. Universidad del Valle - Vicerrectoría Académica. Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual – DINTEV. Dirección de Autoevaluación y Calidad Académica – DACA.
- Castellanos, M. (2015). *Las comunidades de práctica, como una estrategia para mejorar la práctica docente*. Revista de Ciencias de la Educación Academicus. Volumen I, Número 7. Oaxaca, México.
- Céspedes, Y. (2014). La Producción de Conocimiento: Una Reflexión en torno a la Didáctica de la Mecánica Cuántica. En III conferencia latinoamericana del international, history and philosophy of Science teaching group ihpst- la.

- Chacón, M. (2006). *La reflexión y la crítica en la formación docente*. Revista Educere, vol. 10, núm. 33, abril-junio, pp. 335-342 Universidad de los Andes, NUTA Táchira, Venezuela.
- Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. España: Pearson Educación.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid. Editorial Pearson Educación.
- Cheek J., Corlis M., y Radoslovich H. (2009) *Connecting what we do with what we know: building a community of research and practice*. International Journal of Older People Nursing 4, 233–238. doi: 10.1111/j.1748-3743.2009.00181.x
- Chevallard, Y. (1985) *La transposition didactique ; du savoir savant au savoir enseigné*, Paris, La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1997). *La trasposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Aique grupo editor. Buenos Aires, Argentina.
- Conde, L., Parada, S., Fiallo, J. (2017). *Reflexiones en Comunidad de Práctica sobre Triángulos imposibles en clase de matemáticas*. Revista: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 453-466. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201611150509>.
- Contreras, F. (2012). *La evolución de la didáctica de las matemáticas*. Revista Horizonte de la Ciencia. Vol, 2. No. 2.
- Cordero, S. 2013. *¿Cómo se forman los docentes Universitarios? Un estudio Desde la perspectiva de las Comunidades de práctica en Clases innovadoras de física*. IX

congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Girona, 9-12 de septiembre de 2013.

- Córdoba, M. (2013). *Comunidades de Práctica como estrategia de formación docente para el fortalecimiento de los estudios generales: el caso del INTEC*. V Simposio Internacional de Estudios Generales. Llevado a cabo en la Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras. Red Internacional de Estudios Generales (RIDEG). Recuperado en <http://www.rideg.org/wp-content/uploads/2014/04/Comunidades-de-Pr%C3%A1ctica-como-estrategia-de-formaci%C3%B3n-docente-para-el-fortalecimiento-de-los-estudios-generales-el-caso-del-INTEC.pdf>
- Correa-Díaz, A., Benjumea-Arias, M. y Valencia-Arias, A. (2019). La gestión del conocimiento: Una alternativa para la solución de problemas educacionales. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*. Vol. 23. No. 2.
- Crispín, M., Caudillo, L., Doria, C. y Esquivel, M. (2011). *Aprendizaje Autónomo: Orientaciones para la Docencia*. Universidad Iberoamericana. México.
- Crispín, M., Esquivel, M., Loyola, M. y Fregoso, A. (2011). *¿Qué es el aprendizaje y cómo aprendemos?* Universidad Iberoamericana. México.
- Cyrino, M. (2016). *Mathematics Teachers' Professional Identity Development in Communities of Practice: Reifications of Proportional Reasoning Teaching*. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(54), 165-187. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n54a08>.
- D'Amore, B. (2005). Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la Didáctica de la Matemática. En Reverté.

- D'Amore B. (2008). *Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de la matemática*. Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática). Vol. 17, n° 1, 87-106.
- D'Amore, B. y Fandiño, M. (2001). Un acercamiento analítico al “triángulo de la didáctica”. *Revista Educación Matemática*. Vol, 14, No. 1.
- D'Amore, B. y Fandiño, M. (2009). *Área y perímetro: aspectos conceptuales y didácticos*. Bogotá: Editorial magisterio.
- Da Silva, H. (2010). *Uma Caracterização do Centro de Educação Matemática - CEM (1984-1997) como uma Comunidade de Prática de Formação Continuada de Professores de Matemática*. *Boletim de Educação Matemática*, vol. 23, núm. 35, pp. 185-218 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil.
- De la Riva, F. (1993). Investigación participativa y autoformación grupal. *Revista de estudios sociales y sociología aplicada* N°, 92. Edita Caritas Española, Madrid, España.
- De Marinis, P., Gatti, G., Irazusta, I. (2010). *La comunidad: entre el resurgimiento de 'lo viejo' y la emergencia de 'lo nuevo'*. Anthropos editorial. México. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.
- De Zubiría, J. (2015). *Hacia un acuerdo nacional para mejorar la calidad de la educación básica y media en Colombia*. *Revista Educación y Ciudad*, (19), 39-56. Recuperado a partir de <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/118>
- De Zubiria, López D. y Peralta N. (2014). *Factores asociados a la calidad de las instituciones educativas de Bogotá según los resultados Icfes del 2006 al 2014*. (Tesis) Instituto Alberto Merani.

- Delgado, K. (2015). *Aprendizaje colaborativo: teoría y práctica*. Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.
- Derrida, J. (1997). *El tiempo de una tesis: puntuaciones, Deconstrucción e implicaciones conceptuales* traducción de Patricio Peñalve, Proyecto A Ediciones, Barcelona, pp. 11-22.
- Dewey, J. (1922). *Human Nature and Conduct. An Introduction a Social Phychology*. Ed. Allen and Unwin, Londres.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos: Nueva exposición de la relación entre el pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Editorial Paidós. Buenos Aires, Argentina.
- Diestéfano, M. Urquijo, S. y González, S. (2010). Una intervención educativa para la enseñanza del lenguaje simbólico. *Revista iberoamericana de educación matemática*. No. 23.
- Dolch, J. (1952). *Ciencia del aprendizaje y de la enseñanza en general*. Recuperado de <https://recursoseducacionpregrado.wordpress.com/2018/09/03/la-didactica-y-suvalor-en-proceso-de-e-a/>
- Dienes, Z. (1972). *Fracciones*. Varazán S.A.
- Domingo, A. (2013). *Práctica reflexiva para docentes*. Editorial Publicia. Deuschland, Alemania.
- Domingo, A. (S.F). *El Profesional Reflexivo. (D.A. Schön)*. Descripción de las tres fases del pensamiento práctico Recuperado en: https://practicareflexiva.pro/wp-content/uploads/2019/03/D.SCHON_FUNDAMENTOS.pdf
- Douady, R. (1996). Ingeniería didáctica y evolución de la relación con el saber en las matemáticas de collège-seconde. En Barbin, E., Douady, R. (Eds.). *Enseñanza de las matemáticas: Relación entre saberes, programas y prácticas*. Francia. Topiques éditions. Publicación del I.R.E.M.

- Dunn, R., y Dunn, K. (1978). Teaching students their individual learning styles: A practical approach. Prentice Hall. Reston, Virginia.
- Duque, M; Celis J; Díaz B y Gómez M. (2014). Diez pilares para un programa de desarrollo profesional docente centrado en el aprendizaje de los estudiantes. Revista Colombiana de Educación, N.º 67. Bogotá, Colombia.
- Duval, R. (2004). Semiosis y pensamiento humano. Trad. M. Vega Restrepo. Cali, Colombia: Universidad del Valle, Instituto de educación y pedagogía, Grupo de Educación matemática
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. La gaceta de la RSME, Vol. 9. Traducción: Humberto Quesada, alumno de Doctorado de la Universidad de Alicante.
- Duval, R. (2007). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of Mathematics. Review educational studies in mathematics, Vol. 61 No. 1.
- Eckert, P (1989). Joks and Burnouts: Social Categories and Identity in the High School. Teacher College Press. New York.
- Edwars, M y Rebollo, C. (2010). Propuestas de formación docente basada en la construcción de comunidades de práctica: experiencias en diferentes contextos educativos de España y Uruguay. Congreso Iberoamericano de Educación Metas 2021. Buenos Aires, Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010. Recuperado de <https://www.oei.es/Educacion/metas2021/documento-final>.
- Egan, K. (2010). Learning in depth: A simple innovatio that can transform schooling. The University of Chicago Press, Chicago.

- Egaña, D., Cuetos M. y González P. (2018). Análisis de las herramientas de medición de los Estilos de Aprendizaje. *Revista de Educación*, No. 381.
- Ekici, D. (2017). The effects of online communities of practice on pre-service teachers' critical thinking dispositions. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education* ISSN: 1305-8223 (online) 1305-8215 (print) 2017 13(7):3801-3827. DOI 10.12973/eurasia.2017.00759a
- Elliot, J. (1990). *La Investigación Acción en Educación*. Ediciones Morata. Madrid, España.
- Elliot, J. (1993). *El Cambio Educativo Desde La Investigación - Acción*. Ediciones Morata, Madrid, España.
- Encinas, A. (2011). *El Colectivo Docente Una Comunidad de Práctica Situada y Negociada*. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Departamento de Investigaciones Educativas, CINVESTAV-IPN/ Instituto de Formación Docente de Estado de Sonora.
- Espinal, L. (2020). *Cultivando comunidades de práctica docente que privilegien la participación de sus miembros para la implementación de proyectos en educación STEM*. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Fals Borda, O. y Rodríguez, C. (1987). *Investigación Participativa*. Montevideo: La Banda Oriental.
- Fandiño, M. (2015). *Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos*. Cap. 2 libro: *Tendencias en la educación matemática basada en la investigación*. Volumen 1. Puebla (México): BUAP Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Feixas, M., Durán, M., Fernández, I., Fernández, A., García, M., Márquez, M., Lagos, P. (2013). *¿Cómo medir la transferencia de la formación en educación superior?: el Cuestionario de*

- Factores de Transferencia. *Revista de Docencia Universitaria.*, 11 (3),219-248. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4558222>
- Fernández A. (1985). *Modelos de enseñanza inteligentes para nuevos ambientes de aprendizaje mediatizados*. IV Congreso RIBIE, Brasilia.
- Fernández, M y Valverde, J. (2014). *A Community of Practice: An Intervention Model based on Computer Supported Collaborative Learning*. *Comunicar*, n. 42, v. XXI, 2014, Media Education Research Journal; ISSN: 1134-3478; pages 97-105.
- Fernández, M. y Valverde, J. (2014) Comunidades de práctica: un modelo de intervención desde el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar* No. 42, V. XXI, Revista Científica de Educomunicación.
- Figueroa, E. (2010). El Diálogo en Tiempos de Desencuentros, Una Reflexión sobre la Praxis Docente. *Revista Línea Imaginaria*, Año 5, No. 9.
- Fischer y B. y Fischer, L. (1979). Styles in teaching and learning. *Educational Leadership* Review. No. 36.
- Foucault, M. (1966). *The Order of Things: As Archaeology of the Human Sciences*. Ed. Vintaje. New York.
- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*, 3 (3/4), 413± 435.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. D. Reidel.
- Fullan, M. y Hargreaves, A. (2000). *La escuela que queremos*. Biblioteca para la actualización del maestro. Secretaría de educación pública, México.
- Fuster-Guillén, D., Jara-Jara, N., Ramírez-Asís, E., Maldonado-Leyva, H., Norabuena, R., García, A. (2019). Desgaste ocupacional en docentes universitarios mediante el modelo

- factorial confirmatorio. *Revista Propósitos y Representaciones*. Vol. 7, No. 3.
<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.389>.
- Gaete, M. y Jimenez, W. (2011). Carencias en la formación inicial y continua de los docentes y bajo rendimiento escolar en matemática en Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Año 6. No. 9.
- Gallego, D. y Luna, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de Educación*, Vol. 19 Núm. 1.
- García, A. y Muñoz, J. (2007). Autoformación: una perspectiva diferente. *Educação e Pesquisa*. Vol. 33, No. 3.
- García, J.; Greca, I y Meneses, J. (2008). *Comunidades virtuales de práctica para el desarrollo profesional docente en Enseñanza de las Ciencias*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 7 N°2.
- García, M; Espinosa, J; Jiménez, A; Parra, J. (2013). *Separados y Desiguales: Educación y Luchas Sociales en Colombia*. Dejusticia. Bogotá.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*. Ed. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, NJ.
- Gatti, E. (2008). *La Formación docente como eje ideológico de las políticas educativas: formación permanente v/s capacitación continua*. *Docencia, hacia un movimiento pedagógico nacional*, 36, 69-76
- Geijo, P. (2009). Estilos de enseñanza: conceptualización e investigación (en función de los estilos de aprendizaje de Alonso, Gallego y Honey). *Revista Estilos de Aprendizaje*, No.3, Vol 2.

Gibbons, M. y Otros (2008). *La Nueva producción de conocimiento*. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas.

Gibson, J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Ed. Houghton Mifflin, New York.

Giddens, A. (1984). *The Constitution of Society*. University of California Press, Berkeley.

Giddens, A. (1984). *The Constitution of Society*. University of California Press, Berkeley.

Giddens, A. (1991). *Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age*. Stanford University Press.

Giraldo, A. y Quintero, L. (2014). *Pruebas Saber: Una Perspectiva Desde La Educación Matemática De Los Docentes De Primaria*. (Tesis de maestría en Educación Matemática). Universidad de Medellín. Antioquia. Recuperado desde <http://funes.uniandes.edu.co/11467/1/Giraldo2014Pruebas.pdf>

Giraldo, L y Atehortúa, L. (2010). *Comunidades de práctica, una estrategia para la democratización del conocimiento en las organizaciones, Una reflexión*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, vol. 9, No. 16, pp. 141-150 - ISSN 1692-3324 - enero-junio de 2010/174 p. Medellín, Colombia.

Godino, J. (2006). Análisis ontosemiótico de una lección sobre la suma y la resta. Revista latinoamericana de investigación matemática educativa. No. 5.

Godino, J. (2009). *Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas*. Revista iberoamericana de educación matemática. No. 20.

- Godino, J. (2013). *Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 8. Número 11. pp 111-132. Costa Rica.
- Godói de Sousa, E., y Eiko, L. (2013). *Comunidades de Práctica: Una Innovación en la Gestión del Conocimiento*. Journal of Technology Management & Innovation. Universidad Alberto Hurtado, Facultad de Economía y Negocios. Volume 8, Special Issue ALTEC. Santiago de Chile, Chile.
- Gomez, A. (2018). La educación matemática en Colombia: origen, avance y despegue. *Fides Et Ratio*, Vol. 16. Universidad de Cartagena.
- Gómez, F. (2017). *Problemáticas en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en las instituciones educativas públicas colombianas*. *Revista Conrado*, 13(60), 145-149. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- González, D. (2014). *Comunidad de Práctica: un espacio para la constitución de la identidad del profesor de estadística*. En Andrade, Luisa (Ed.), *Memorias del I Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp. 191-197). Bogotá: Asociación Colombiana de Educación Estocástica.
- González, D. (2014). *Constitución de la Identidad del Profesor que Enseña estadística* (Tesis Doctoral). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- González-Isasi, M. Castañeda-Quiroga, F., Torres, M. Banda-González, R. Vargas-Torres, R. Ruiz-Rodríguez, F. (2013). *Colaboración en Comunidad de Práctica para el Desarrollo profesional del profesor*. *Revista de Medios y Educación*, N° 42, pp. 103-113. ISSN: 1133-8482

- González, J. y Saito, Y. (2020). Deficiencias en la enseñanza de las matemáticas en el nivel primario de la educación básica general de Panamá. *Revista Acción y Reflexión Educativa*, Universidad de Panamá, Panamá. No. 45.
- Graeber, A. y Tirosh, D. (2008). *Pedagogical content knowledge*. Useful concept or elusive notion. En P. Sullivan & T. Woods (eds.), *Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development*. (pp. 117-132). Rotterdam: Sense Publishers.
- Graven, M. (2004). *Investigating mathematics teacher learning within An in-service community of practice: the centrality of confidence*. *Educational Studies in Mathematics* 57: 177–211, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Greca, I, y El-Hani, C. (2015). *Docentes e investigadores en comunidades virtuales de práctica para el desarrollo profesional docente y la mejoría de la enseñanza de las ciencias*. *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 27, No. 1, Jun. 2015, 7-18.
- Griesel, H. (1971). *Die Neue Mathematik für Lehrer und Studenten*. Mengen, Zahlen, Relationen, Topologie. Vol. 1. Hannover: Schroedel Verlag.
- Griesel, H. (1971). *Die Neue Mathematik für Lehrer und Studenten*. Mengen, Zahlen, Relationen, Topologie. Vol. 1. Hannover: Schroedel Verlag.
- Grossman, P., Wilson, S. y Shulman, L. (2005). Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para enseñanza Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. Vol. 9, núm. 2, 2005. Universidad de Granada, Granada, España.
- Guacaneme, E. y Mora, L. (2012). *La educación del profesor de matemáticas como campo de investigación*. *Revista Papeles*. Vol. 4, No. 7. p. 102-109.
- Guía de orientación, Saber Quinto. (2017). *Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia.

- Hargreaves, A y Fullan, M. (2012). *Capital Profesional. Transformar la enseñanza en la escuela*. Ediciones Morata. Madrid, España.
- Harris, A y Jones, M. (2017). *Professional Learning Communities: A Strategy for School and System Improvement*. University of Bath. Inglaterra.
<https://doi.org/10.16922/wje.19.1.2>.
- Hattie, J. (2017). *Aprendizaje Visible para profesores*. Ediciones Parainfo S.A. Madrid, España.
- Hederich, C. y Camargo, A. (2001). *Estilos Cognitivos en el Contexto Escolar*. Universidad Pedagógica Nacional, CIUP. Bogotá, Colombia.
- Heidegger, M. (1927). *Being and Time*. Ed. Harper & Row, New York.
- Hernández, A., Flores R. (2013). *Caracterización de una comunidad de práctica orientada al uso de la matemática en la enseñanza de la ingeniería*. Innovación Educativa, vol. 13, núm. 62, pp. 101-119 Instituto Politécnico Nacional Distrito Federal, México.
- Hernández, J. (2019). *Formación Docente: aportaciones para un estado del arte desde una perspectiva participativa*. Investigación Cualitativa, 4(1) 75-90.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, N.; Montenegro, W; Poveda, S. (2012). *Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, núm. 35, pp. 254-287. Fundación Universitaria Católica del Norte. Medellín, Colombia.
- Higginson, W. (1980). *On the foundations of mathematics education*. For the Learning of Mathematics 1(2), 3-7.

- Hill, H., Ball, D. y Schilling, S. (2008). *Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students*. Journal for Research in Mathematics Education. No. 39. p. 372-400.
- Hodges, T. y Cady, J. (2013). *Blended-format professional development and the emergence of communities of practice*. Mathematics Education Research Journal 25(2).
- Honey, P y Mumford, A. (1986). *Using our Learning Styles*. Ed. Peter Honey. Berlshire, Reino Unido.
- Hunt, D. (1979). *Learning Styles and students Needs: An introduction to conceptual level*. National Association of Secondary School Principals. Reston, Virginia.
- Imbernón, F. y Guerrero, C. (2018). *¿Existe en la universidad una profesionalización docente?* Revista de Educación a Distancia, 56, 1-12. Recuperado de http://www.um.es/ead/red/56/imbernon_guerrero.pdf
- Informe Compartir. (2014). *Tras la excelencia docente. Cómo mejorar la calidad de la educación para todos los colombianos*. Fundación Compartir. Sandra García Jaramillo, Darío Maldonado Carrizosa, Guillermo Perry Rubio, Catherine Rodríguez Orgales, Juan Esteban Saavedra Calvo.
- Informe Mckinsey. (2007). *Cómo Hicieron los Sistemas Educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos*. Recuperado el 10 de enero de 2017 de www.oei.es/historico/pdfs/documento_preal41.pdf.
- Jarauta, B. y Medina, J. (mayo-agosto de 2012). *Fuentes y proceso de aprendizaje docente en el contexto universitario*. Revista Española de Pedagogía, 252, 337-353. Recuperado de <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2012/05/252-04.pdf>

- Jho, H., Hong, O., y Song, J. (2016). *An Analysis of STEM/STEAM Teacher Education in Korea with a Case Study of Two Schools from a Community of Practice Perspective*. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 12(7), 1843-1862. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1538a>
- Johson-Laird, P. (1983). *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language. Inference and Consciouness*. Cambridge, MA. Harvard University Press.
- Jubert, A. (1999). *Developing an Infraestructure for Communities of Practice*. En Proceedings of the 19th International Online Meeting, ed. B. Mckenna. Oxford: Learned Information.
- Jurado, F. (2010). *Hacia la Renovación de la Formación de los Docentes en Colombia: Ruta Tradicional y Ruta Polivalente*. Revista Pedagogía y Saberes No. 45. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Educación. pp. 11–22.
- Kagan, J., Moss, H., y Siegel, J. (1963), “Psychological Significance of Styles of Conceptualization”, en *Monographs of the Society for Research in Child Development*, Vol. 27, No. 2.
- Kawulich, B. (2005). *La observación participante como método de recolección de datos*. Forum: Qualitative Social Research. Volumen 6, No. 2.
- Keefe, J. (1988). *Profiling and Utilizing Learning Style*. National Association of Secondary School Principals. Reston, Virginia.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo Planificar La Investigación Acción*. Editorial Laertes. Barcelona, España.
- Kieren, T. (1976). *On the mathematical, cognitive, and instructional foundations os rational numbers*. Ed. Lesh. Number and measurement: Papers from a research workshops.

- Kilpatrick, J. (1998). La investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de Actualidad. En Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica, México. ISBN 970-625-107-3
- Krainer, K. (2006). *How can schools put mathematics in their centre?* Paper presented at the 30th Conference of the international group for psychology of mathematics education, Prague.
- Lacariere, J. (2008). *La Formación Docente Como Factor De Mejora Escolar*. Universidad Autónoma de Madrid. Tesis Doctoral. Madrid. España.
- Lalueza, J., y Luque, M. Cubero, J. (2011). *Aprendizaje colaborativo en comunidades de práctica en entornos de exclusión social. Un análisis de interacciones*. Revista de Educación, 362, pp. 402-428.
- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice*. Cambridge University Press.
- Levi-Strauss, C. (1958). *Structural Anthropoly*. Ed. Basic Books. New York.
- Lewin y otros. (1946). *La investigación-acción y los problemas de las minorías*. En: Salazar, M.C. (Comp) (1992). *La Investigación acción participativa. Inicios y Desarrollos*. (p. 13 - 25). Colombia: Editorial Popular. OEI, Quinto Centenario.
- Lewin, K. (1988). *Acción – investigación y problemas de las minorías*. Publicado en Revista de Psicología Social. Plenum Publishing Corporation.
- Linde, C. (1993). *Life Stories: The Creation of Coherence*. Oxford University Press. New York.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Editorial Paidós. Buenos Aires, Argentina.

- Llinares, S. (2000). *Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas*. Educacao em Portugal, Espanha e Italia. Portugal, Lisboa.
- Llinares, S. (2008). *Construir el conocimiento necesario para enseñar matemática: Prácticas Sociales y Tecnología*. Revista Evaluación e Investigación. Núm. 1. Año 3. Enero-Junio.
- Lockward, A. (2011). El rol de la confianza en las organizaciones a través de los distintos enfoques o pensamientos de la administración. Revista Ciencia y Sociedad, Vol. 26, No. 3.
- López, J., Sánchez, M. y Altopiedi, M. (2011). *Comunidades profesionales de práctica que logran sostener procesos de mejora institucional en las escuelas*. Revista de Educación, 356, pp. 109-131
- Lukács, G. (1922). *History and class consciousness: Studies in Marxist dialectics*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Lukács, G. (1922). *History and class consciousness: Study in Marxist Dialectics*. MIT Press, Cambridge.
- Maldonado, C. (2018). *Pensar y formular problemas en ciencia y filosofía*, Universidad del Bosque, Bogotá, Julio.
- Mallart, J. (2001) *Didáctica: concepto, objeto y finalidades*. En *Didáctica para psicopedagogos*. Madrid: Uned.
- Mallart, J., De la Torre, S. (1991). Estilos cognitivos y currículum. Revista de pedagogía Bordon. Vol. 43 No. 1.
- Marmolejo, G. (2016). Situaciones problemáticas para la enseñanza del área de regiones poligonales en los primeros ciclos de la educación básica. Introducción a la magnitud

- área y su medida. En G, Marmolejo. H. Blanco. E, Fernández. (Ed.), *Introducción al desarrollo de pensamiento métrico y los sistemas de medida en la educación básica primaria*. (pp. 27-64).
San Juan de Pasto: Fundación Save the children Colombia.
- Martí, E. (2000). *Metacognición y estrategias de aprendizaje*. Editorial Santillana. Madrid.
- Marx, K. (1844). *The Economic and Philosophic Manuscripts of 1844*. Ed. International, New York.
- Marx, K. (1867). *Capital: a critique of political economy*. New York, International.
- Marx, K. (1867). *Capital: A Critique of political economy*. International Press, New York.
- Mattos, L. (1963). *Compendio de Didáctica General*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Mayorga, M. (2014). *Las comunidades de práctica y el trabajo colaborativo desde los AVA: Alternativa para la construcción del pensamiento social*. Comunic@Red Vol.1, N°.1, Bogotá, Colombia. Páginas 257–278.
- McDermott, R (1999). *Nurturing Three Dimensional communities of Practice: How to get the most out of human networks*. Knowledge management Review, Fall, 1999, <http://www.coil.com/coil/knowledge-garden/cop/dimensional.shtml>
- McKinsey y Company. (2007). *Michael Barber y Mona Mourshed. How the World's Best-Performing School Systems Come Out On Top*.
http://www.mckinsey.com/clientservice/socialsector/resources/pdf/Worlds_School_Systems_Final.pdf
- Medina, J. (2010). *Los 12 Principios del Cerebro*. Una explicación Sencilla de Cómo Funciona para Obtener el Máximo Desempeño. Grupo Editorial Norma. Bogotá.
- MEN. (1994). *Ley General de Educación*. Ministerio de Educación de Colombia.

- MEN. (1999). Lineamientos curriculares en matemática. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- MEN. (2002). Decreto 1850. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- MEN. (2008). La evaluación en matemáticas. Ministerio de Educación de Colombia.
- Mena, J., y García, M. L. (2013). El papel de la reflexión crítica en la construcción de conocimiento práctico docente. *Tendencias Pedagógicas*, Vol. 22.
- Men-Guatemala. (2012). Factores que inciden en el rendimiento en matemática de niñas y niños del primer ciclo del nivel de educación primaria en escuelas públicas de Guatemala. Investigación del Ministerio de Educación Nacional de Guatemala.
- Mercado, R. (2014). *Los saberes docentes como construcción social*. La enseñanza centrada en los niños. Fondo de cultura económica. México.
- Mercado, R. y Luna, M. (2013). *Saber enseñar: Un trabajo de maestros*. Análisis de la docencia en el aula y propuestas para mejorarlas. Ediciones SM. Colonia del Valle, México.
- Meza, A. (1987). Acerca de los estilos cognitivos: Dependencia- independencia de campo. Tesis de Maestría en Ciencias con Mención en Psicología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación Nacional. (2014) *Sistema Colombiano de formación de educadores y lineamientos de política*. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-345822_ANEXO_19.pdf l.
- Montes, A.; Ramos, D. y Casarrubia, J. (2018). La formación de maestros en Colombia.

- Morales, A. y Flores, R. (2013). *Caracterización de una comunidad de práctica orientada al uso de la matemática en la enseñanza de la ingeniería*. Revista Innovación Educativa, ISSN: 1665-2673 vol. 13, número 62.
- Morueta, R.; Boza, Angel y Aguaded, J. (2009). *Comunidades de Práctica en la Red: Indicadores Y Condiciones Para Su Desarrollo*. Revista Tendencias Pedagógicas 14, p. (303-324).
- Muñoz, J y Sahagúan, M. (2017). *Hacer Análisis Cualitativo en Atlas, ti. 7.0*. Recuperado en <https://manualatlas.psicologiasocial.eu/atlasti7.pdf>
- Muñoz, J., Villagra, C. y Sepúlveda S. (2016). Proceso de reflexión docente para mejorar las prácticas de evaluación de aprendizaje en el contexto de la educación para jóvenes y adultos. Revista Folios, Segunda época, No. 44.
- Murcia, C. y Bustos, J. (2000). *Las comunidades de práctica como herramientas para construir conocimiento estadístico*. Décimo encuentro colombiano de Matemática Educativa. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Murcia, N. (2014). *Comunidades de práctica: Huellas en el currículo de la Escuela Activa Urbana en Manizales*. Revista Criterios, 21(1), 23-48.
- Murillo, E. 2013. *Factores que inciden en el rendimiento académico en el área de matemáticas de los estudiantes de noveno grado en los centros, de educación básica de la ciudad de Tela, Atlántida*. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Tesis de Maestría. San Pedro de sula, Honduras.
- Murillo, G. y Pesqueira, N. (2014). *Un estudio de caso: La innovación de la estructura organizacional a través de comunidades de práctica en Educación primaria en el programa de escuelas de tiempo completo, en Hermosillo Sonora*. III Feria de Posgrado en Educación.

- Niesz, T. (2010). *Chasms and bridges: Generativity in the space between educators' communities of practice*. Teaching and Teacher Education 26.
- OCDE. (2016). *Educación en Colombia*. Santa fe de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional
- OCDE. (2019), *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, PISA, OECD Publishing, París, <https://doi.org/10.1787/5f07c754>.
- ONU. (2015). *Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible ¿cuál fue el resultado que se espera?*
- Orjuela, C. P. (2016). *Comunidades de práctica, enseña de las ciencias: Un estudio desde la diversidad cultural*. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED.
- Ortega, Hernández (2015). *Evaluación formativa en comunidades de práctica*. Avances de investigación en la mejora de la educación en la formación de docentes, Tomo III. Universidad Autónoma Indígena de México. Sinaloa, México.
- Parada, S. (2011). *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*. Tesis Doctoral. Centro De Investigación Y De Estudios Avanzados Del IPN. Ciudad de México, Distrito Federal (México).
- Park, P. (1990). *Que es la Investigación Acción Participativa*. Perspectivas Teóricas y Metodológicas. Editorial Popular. OEI. Quinto Centenario.
- Parra, Y. (2018). La formación permanente del docente en el contexto colombiano y la región, un reto por la calidad educativa. Revista Cuestiones Educativas, Universidad Externado de Colombia.

- Pastrana, L. (2014). Estrategia didáctica para la formación investigativa de docentes. En investigaciones y desafíos para la docencia del siglo XXI. Universidad de la Salle. Editorial Kimpres. Bogotá.
- Pearson, R. (2019). Pierson every kid needs a champion. Recuperado en https://www.ted.com/talks/rita_.
- Pecharromán, C. (2014). El aprendizaje y la comprensión de los objetos matemáticos desde una perspectiva ontológica. *Revista Educación Matemática*. Vol. 26. No. 2.
- Pérez, A., Perea-Henze, I. y Flores, M. (2013). *Comunidades de práctica de profesores de escuelas primarias públicas: un estudio de caso colombiano*. Revista: Actualidades Pedagógicas. ISSN 0120-1700. N.º 62, p. 69-84.
- Pérez, J. (2011). *Comunidades de práctica como sistemas emergentes de aprendizaje*. Revista: Actualidades Pedagógicas N.º 58, p. 15-27.
- Perrenoud, F. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología Educativa*, 2001, XIV, No. 3. Pp. 503 – 523. Santiago, Chile
- Perrenoud, P. 2011. *Desarrollar la Práctica Reflexiva en el oficio de Enseñar*. Editorial Grao. Barcelona: España.
- Pirko, I., Eden, C., Dörfler, V. y Stierand, M. (2017). Facilitating communities of practice with causal mapping workshops. Paper presented at the 12th International Forum on Knowledge Asset Dynamics (IFKAD), June 7-9, St. Petersburg, Russia
- Plaza, L., González, J. y Vayuskina, O. (2020). Obstáculos en la enseñanza – aprendizaje de la matemática. Revisión sistemática. *Acta latinoamericana de matemática educativa*. Vol. 33. No. 1.

- Proantioquia. (2017). *Hacia una educación para el siglo XXI para Antioquia: Seis líneas para la dinamización educativa regional en la educación básica y media*. ISBN 978-958-57879-5-7. Medellín, Colombia.
- PTCE. (2011). *Programa Para la Transformación de la Calidad Educativa*. Ministerio de Educación Nacional.
- Puig, M., Vila, R. y Sandín M. (2014). El análisis cualitativo de datos con Atlas.ti. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*. Vol. 7.
- Pyrko I., Dörfler, V. y Eden, C. (2016). Thinking together: What makes Communities of Practice work? *Human Relations; Studies towards the Integration of the Social Sciences*. doi: 10.1177/0018726716661040. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5305036/>.
- Pyrko I., Dörfler, V. y Eden, C. (2016). Thinking together: What makes Communities of Practice work? *Human Relations; Studies towards the Integration of the Social Sciences*. doi: 10.1177/0018726716661040. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5305036/>.
- Pyrko I., Dörfler, V. y Eden, C. (2016). *Thinking together: What makes Communities of Practice work? Human Relations; Studies towards the Integration of the Social Sciences*. doi: 10.1177/0018726716661040. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5305036/>.
- Quintero, J. (2004). *Investigación Acción en la práctica educativa: un enfoque comprensivo narrativo*. Cuadernos de Investigación No. 6. Facultad de Artes y Humanidades. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

- Ramos, W. y Manrique, A. (2015). *Comunidad de Práctica de Profesores que Ensinam Matemática como Espaço de Negociações de Significados sobre a Resolução de Problemas*. Bolema, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 979-997. ISSN 1980-4415 DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n53a10>.
- Ravanal, E. (2016). *Coordinación y aprendizaje en una comunidad de práctica con profesores universitarios REXE*. Revista de Estudios y Experiencias en Educación, vol. 15, núm. 29, diciembre, 2016, pp. 15-28 Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile.
- Ravela, P., Picaroni, B. y Loureiro, G. (2020). *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula?* Editorial Grupo Magro. Puebla, México.
- Resnick, G. (2002). *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. Ed. Erlbaum, Madrid.
- Reckwitz, A. (2002). *Toward a theory of social practices: a development in culturalist theorizing*. European Journal of Social Theory 5(2).
- Reina, D., Reina, M. y Hudnut, D. (2018). *Por qué la confianza es clave para el éxito del equipo*. Center for Creative Leadership.
- Rendón, M. (2013). *Hacia una conceptualización de los estilos de enseñanza*. Revista Colombiana de Educación, N.º 64.
- Restrepo, B. (2000). *Maestro investigador, escuela investigadora e Investigación en el Aula*. En Cuadernos pedagógicos, No. 14. Medellín, Universidad de Antioquia.
- Revista Investigación Cualitativa
- Ridding, R., y Cheema, I. (1991). *Cognitive styles - an overview and integration*. Educational Psychology Review. No. 11.

- Riscanevo-Espitia, L. (2016). *La teoría de la práctica social del aprendizaje en la formación de profesores de matemáticas*. Revista Investigación, Desarrollo e Innovación. V, 7(1).
- Robinson, K. (2016). *Escuelas Creativas*. Penguin Random House Grupo Editorial S.A. Bogotá, Colombia.
- Robitaille, D. y Travers, K. (1992). International Studies of Achievement in Mathematics. En Grouws, D. A. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Rodríguez, J. (2007). *Comunidades virtuales, práctica y aprendizaje: elementos para una problemática*. Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Vol. 8. N°3. Diciembre. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017307002>.
- Rodríguez, J. (2020). *La comunidad del juicio reflexionante*. Bases filosóficas para la creación de comunidades de práctica ética en las instituciones públicas. Ediciones Marina Garcés y Antonio Casado da Rocha. Debate: Comunidades de práctica y el futuro de la educación. Dilemata, Revista Internacional de Éticas Aplicadas, n° 33, 159-170.
- Rodríguez, L. (2008). Desafíos pedagógicos de la enseñanza de metodología de la investigación: hacia una reconceptualización antropológica del sujeto de aprendizaje. Ponencia I Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales. La Plata, Argentina.
- Roig, G. y Rivera, A. (2008). *La Comunidad de Práctica como modalidad de Desarrollo profesional de maestros en Investigación acción: dirigido hacia el Aprendizaje con entendimiento de conceptos Científicos y matemáticos*. Memorias de las comunidades de práctica en investigación acción de ALACIMA: años académicos 2006-2007 y 2007-

- 2008, p(25 – 39). Universidad de Puerto Rico - Recinto de Humacao. Recuperado desde <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v9n16/v9n16a13.pdf>.
- Romero, L. (2007). Concepciones de evaluación y de evaluación docente Cuadernos de Lingüística Hispánica, No. 10.
- Rosario, F. y García, R. (2018). *Principales dificultades en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas en los grados 4, 5 y 6to del nivel primario, municipio de Dajabón* (República Dominicana). Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo.
- Roselli, N. (2011). Teoría del aprendizaje colaborativo y teoría de la representación social: convergencias y posibles. Revista Colombiana de Ciencias Sociales. Vol, 2. No. 2. Medellín, Colombia.
- Rubio, F. y Olivo-Franco, J. (2020). Dificultades del profesorado en sus funciones docentes y posibles soluciones. Un estudio descriptivo actualizado. Revista Ciencia y Educación, Vol. 4. No. 2.
- Sabulsky, G. (2016). *Comunidades de Práctica para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Económicas*. Experiencias de la Comunidad de Prácticas para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias económicas: juegos y actividades interactivas en el aula. Compilado por Funes, M.; Guardiola, M. - 1a ed . - Córdoba: Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N.C.
- Sáenz, C. y Lebrija, A. (2014). *La Formación Continua Del Profesorado De Matemáticas: Una Practica Reflexiva Para Una Enseñanza Centrada En El Aprendiz*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. V. 17, No. 2, p. 219-244.

- Sanz, M. y Pantoja, A. (2015). *Formación permanente del profesorado en las comunidades de práctica*. Aula de Encuentro, nº 17, volumen 1. Páginas 105-130.
- Sanz, S., Pérez-Montoro, M. (2009). *Conocimiento Colaborativo: Las Comunidades de Práctica y otras Estrategias Organizacionales*. IX Congreso Isko-España. Nuevas perspectivas para la difusión y organización del conocimiento. 11, 12 y 13 de marzo de Valencia, España.
- Schoenfeld, A. y Kilpatrick, J. (2008). *Towards a theory of proficiency in teaching mathematics*. En D. Tirosh & T. Wood (eds.), *Tools and Processes in Mathematics Teacher Education* (pp. 321-354). Rotterdam: Sense Publishers.
- Schön, D. (1982). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Editorial Paidós. Buenos Aires.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos, hacia un diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Editorial Paidós. Buenos Aires.
- Shove, E., Pantzar, M. y Watson, M. (2016). *The dynamics of social practice: everyday life and how it changes*. *Nordic Journal of Science and Technology Studies*. Vol. 1.
- Shulman, L. (1986). *Those who understand: knowledge growth in teaching*. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14.
- Shulman, L. (1987), "*Knowledge and teaching: Foundations of new reform*", *Harvard Educational Review*, vol. 57, No. 1, pp. 1-22.
- Shulman, L. (1993). *Teaching as community property*. No. 25, 6; *Alt-Press Watch (APW)*.
- Siemos, D. (2009). *Developing mathematics knowledge keepers - issues at the intersection of communities of practice*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2009, 5(3), 221-234.

- Silverman, J. y Thompson, P. (2008). *Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching*. Journal of Mathematics Teacher Education. No. 11. pp. 499-511.
- Slavin, R. (1992). Aprendizaje cooperativo, en C. Rogers y P. Kutnich (Eds.) Barcelona Paidós.
- Solomon, Y., Eriksen, E., Smestad, B., Rodal, C. y Bjerke, A.H. (2015). *Prospective teachers navigating intersecting communities of practice: early school placement*. Journal of Mathematics Teacher Education. doi:10.1007/s10857-015-9327-6.
- Sternberg, R. (1999). *Estilo de Pensamiento*. Editorial Paidós. Barcelona.
- Strauss, A. (1959). *Mirror and Masks: The Search for Identity*. Free Press. Glencoe, IL.
- Sullivan, L. (1993). *Imaginig Communities, Imaginig Selves: Constructing Japanese Americaness in a San Joaquin Valley City*. Tesis Doctoral. University of California. Irvine.
- Tamayo, O. (2009). *Didáctica de las ciencias: la evolución conceptual en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Editorial Universidad de Caldas, Manizales.
- Tamayo, O. (2009). Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. *Revista Educación Y Pedagogía*, 18(45), 37-49.
- Tamayo, O. (2014). "Editorial". *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, No. 2, Vol. 10, 7-10. Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
- Tardif, M. y Nunez, J. (2018). *La noción de "Profesional Reflexivo" en Educación: Actualidad, Usos y Límites*. Cuadernos de Pesquisa. V. 48 No. 168. P. 388-411.
- Tardif, M.; Lessard, C. y Lahaye, L. (1991). *Os Professores face ao saber*. Esboco de uma problemática do saber docente. *Teoría y Educación* No. 4. 225 -233.

- Tardif, M; Figueroa, L; Cividini, M y Mujawamariya, D. (2000). *La formación de maestros en Europa y América del Norte según los nuevos enfoques profesionales de la enseñanza*.
Revista Propuesta Educativa, año 10, No. 22.
- Tejada, J. y Ferrández, E. (2012). *El impacto de la formación continua: claves y problemáticas*.
Revista Iberoamericana de Educación. No. 58/3.
- Torres, A. (2017). *El Retorno a la Comunidad. Problema, Debates y Desafíos de Vivir Juntos*.
Editores, Centro Internacional de educación y Desarrollo Humano – CINDE-. Editorial El
Buho. Manizales, Colombia.
- Torres, R. y Soriano, A. (2015). *Creación de comunidades de práctica y conocimiento, como metodología didáctica: caso SocialOVTT en la disciplina de Relaciones Públicas*. Revista
Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad 4(2), p. 169-179.
- Trejos, O. (2017). Aprendizaje colaborativo vs. Aprendizaje cooperativo: una experiencia dentro
del contexto de la programación de computadores en ingeniería de sistemas usando
problema based learning. Fundación Universidad de América: Revista de Investigación,
vol. 10 No. 2.
- Tristá, B. (2004). La Comunicación en las Organizaciones. Revista Cubana de Educación
Superior. No. 2.
- Trust, T. (2015). Deconstructing an Online Community of Practice: Teachers' Actions in the
Edmodo Math Subject Community. Journal of Digital Learning in Teacher Education.
Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21532974.2015.1011293>
- UNESCO, Col. *Science and Technology Education*, Document Series nº 35.
- UNESCO, Col. *Science and Technology Education*, Document Series nº 35.

- Valdés, M. (2010). *Las Comunidades de Práctica de Profesores como un Medio para la Mejora de su Práctica Docente*. El Caso del Grupo Escuelas de Clase Mundial en el Estado de Nuevo León, México. Tecnológico de Monterrey, Escuela de Graduados en Educación. Monterrey, México.
- Valles-Ornelas, M.; Viramontes-Anaya, E. y Campos-Arroyo, A. (2015). Retos de la formación permanente de maestros. *Revista Ra Ximhai*, Vol. 11, núm. Universidad Autónoma Indígena de México.
- Vallín, M. (2013). Hacia la autoformación permanente de los docentes en las comunidades de práctica. *OBRA DIGITAL*. ISSN 2014---503. Vol 4, Núm 1. Febrero 2013.
- Van Manen, J. (1997). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, No. 6.
- Vargas, J.; Martínez, M. y González, K. (2019). *Comunidad De Práctica En Inacap: Un Espacio Para El Mejoramiento De Prácticas Pedagógicas*. Acta latinoamericana de matemática educativa. Sección 4 / El Pensamiento Del Profesor, Sus Prácticas y Elementos Para Su Formación Profesional. Vol 32, Número 2.
- Vargas, J.; Orozco, A.; Escudero, R.; Crespo, J.; Castro, D.; Lobo, R.; Cervantes, G. y Jiménez, G. (2016). *Sábado del docente: comunidad de práctica para la investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias*. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126.
- Vasco, C. (1994). La educación matemática: una disciplina en formación. *Revista Enseñanza Universitaria*. Vol. 3. No. 2. Universidad del Valle.
- Vasco, C. (2006). Siete retos de la educación colombiana para el período 2006 – 2019. *Revista Pedagogía y Saberes*. Vol. 24. <https://doi.org/10.17227/01212494.24pys33.41>

- Vásquez, S. (2011). Comunidades de práctica. *Revista Educar*. Vol. 47. No. 1. Universitat Autònoma de Barcelona, España.
- Vélez, A. (2013). Estilos cognitivos y estilos de aprendizaje, una aproximación a su comprensión. Ensayo, Universidad de Manizales. Colombia.
- Vergnaud, G. (1982). A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. (1982). *Addition and subtraction. A cognitive perspective*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. pp. 39-59.
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 10. No. 2. CNRS y Université René Descartes.
- Verret, M. (1975) *Le temps des études*, Paris, Librairie Honoré Champion.
- Vives, M y Osorio, A. (). Aproximaciones a la conceptualización de la confianza y sus aportes a la educación. Centro de Investigación Multidisciplinaria en Educación.
- Vives, M. (2015). *Confianza: propuesta de un modelo teórico sobre su génesis y consolidación*. Universidad de la Salle, Bogotá.
- Wainerman, C. (1998). *Formulación de proyectos*. En C. Wainerman, A. Gorri y D. Prieto. *Pilares de la investigación. Formulación. Evaluación. Comunicación* (pp. 13-36). Mendoza, Argentina: EDIUNC.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Paidós. ISBN: 84-493-1111-X.
- Wenger, E. (2015). *Introduction to communities of practice*. A brief overview of the concept and its uses. Recuperado en <http://wenger-trayner.com/introduction-to-communities-of-practice/>

Wenger, E., McDermott, R., Snyder, W. (2002). *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Wenger, Etienne (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Paidós.
ISBN: 84-493-1111-X

Wiggins, G. (1998). *Educative Assessment. Designing Assessments to Inform and Improve Student Performance*. San Francisco: Jossey-Bass.

Witkin, H. (1977). *Manual for the Embedded Figures Test*. Consulting Psychologist Press, Inc.
Palo Alto, California.

WWF-Colombia. (2016). *Agenda 2030 Y Sus Objetivos De Desarrollo Sostenible: ¿Cuál Fue El Resultado Y Qué Nos Espera?* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en coordinación con el Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía y Parques Nacionales.

Zea, L., y Acuña, L. (2017). *Comunidades de saber y práctica pedagógica*. *Magazín Aula Urbana*, (105), 3-5. Recuperado a partir de
<https://revistas.idep.edu.co/index.php/mau/article/view/1703>.

Zea, L., y Acuña, L. (2017). *Comunidades de saber y práctica pedagógica*. *Magazín Aula Urbana*, (105), 3-5. Recuperado a partir de
<https://revistas.idep.edu.co/index.php/mau/article/view/1703>.

Zemelman, H. (2010). *Pensar teórico y pensar epistémico: los retos de las ciencias sociales latinoamericanas*. Coayacán, México: IPECAL.

Anexos

Anexo A. Modelo de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO
Trabajo Elaborado para optar al Grado de Doctor en Educación
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
MANIZALES, CALDAS

El propósito de este documento, es entregarle toda la información necesaria para que usted pueda decidir libremente si desea participar en la investigación "*La Reflexión De Los Enseñantes De Matemáticas en Una Comunidad de Práctica en Educación Básica Primaria*".

El candidato a Doctor en Educación y miembro del cuerpo Docente de la Institución Educativa Promoción Social de Palermo-Huila, **MILTON CÉSAR FLÓREZ CARDOSO**, viene desarrollando una investigación que permitirá indagar sobre las múltiples situaciones emocionales, sociales y académicas que viven los docentes en su diaria práctica profesional, instruyendo a los niños y niñas en todas las áreas del conocimiento, y acerca de las dificultades y beneficios de compartir esos conocimientos con sus pares, haciendo parte de una Comunidad de Práctica en torno al área de Matemáticas.

Al respecto, expongo que:

He sido informado/a sobre el estudio a desarrollar y los impactos eventuales que la realización del procedimiento implica, previamente a su aplicación y con la descripción necesaria para conocerlas en un nivel suficiente. Junto a ello he recibido una explicación satisfactoria sobre el propósito de la actividad, así como de los beneficios personal, social y comunitario en el campo académico que se espera éstos produzcan.

Estoy en pleno conocimiento que, la información que yo brinde como grabaciones de mivoz o vídeos, así como textos escritos en los que participe, serán utilizados únicamente con un objetivo investigativo y académico; al mismo tiempo podrán ser utilizados por el Candidato a Doctor: **Milton Cesar Flórez Cardoso** y la **Universidad Católica de Manizales**, en el momento en que se requiera sin informarme de nuevo.

Entiendo las declaraciones contenidas en este documento y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

Yo _____ Identificado con C.C. _____ de _____
 Autorizo el uso de la información por mí suministrada en las diferentes actividades académicas pertinentes al proyecto de investigación y Tesis Doctoral.

Firma _____
 CC.

Anexo B. Prueba Saber Matemáticas Grado Quinto

PRUEBA DE MATEMATICAS	
NOMBRE:	_____
FECHA:	_____

1. La profesora Gabriela les preguntó a 10 estudiantes si habían viajado en vacaciones. Las respuestas de los estudiantes fueron las siguientes:

sí, sí, no, sí, no, sí, no, no, no, no

La profesora construyó una tabla que le permitió saber cuántos estudiantes respondieron sí y cuántos respondieron no. ¿Cuál fue la tabla que construyó la profesora Gabriela?

A.

Respuestas	Cantidad de estudiantes
Sí	
No	

B.

Respuestas	Cantidad de estudiantes
Sí	
No	

C.

Respuestas	Cantidad de estudiantes
Sí	
No	

D.

Respuestas	Cantidad de estudiantes
Sí	
No	

4. Una tienda tiene el siguiente aviso.

Una chocolatina cuesta \$100

¿Cuál de las siguientes tablas muestra el precio correcto de 2, 5 y 7 chocolatinas?

A.

Número de chocolatinas	Precio (\$)
2	100
5	100
7	100

B.

Número de chocolatinas	Precio (\$)
2	200
5	250
7	300

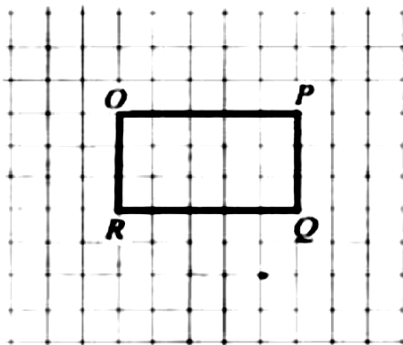
C.

Número de chocolatinas	Precio (\$)
2	200
5	500
7	700

D.

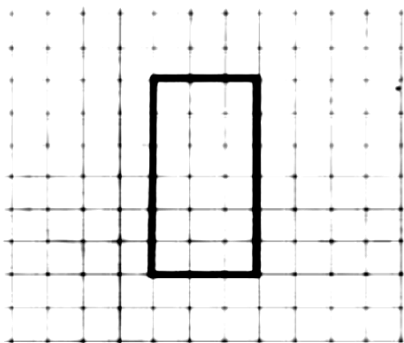
Número de chocolatinas	Precio (\$)
2	100
5	200
7	300

5. En la siguiente figura se muestra el rectángulo $OPQR$.

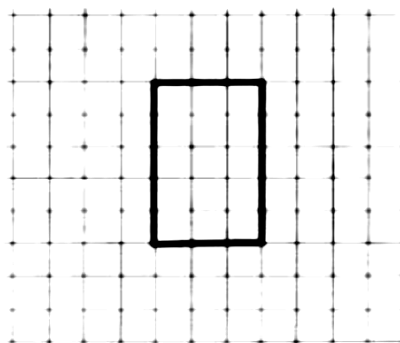


¿Con cuál de los siguientes rectángulos se puede cubrir exactamente al rectángulo $OPQR$?

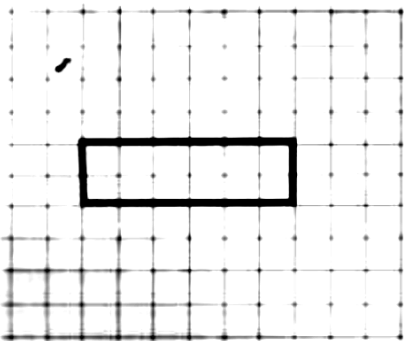
A.



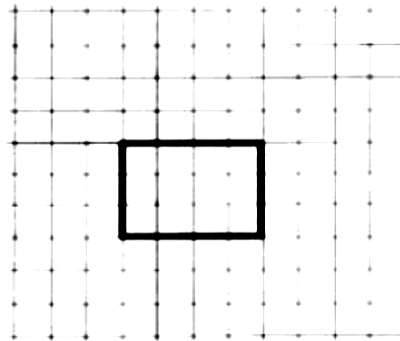
B.



C.



D.



RESPONDE LAS PREGUNTAS 6 Y 7 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Las figuras que se muestran a continuación se construyeron con palitos de la misma medida y forman una secuencia.



Figura 1.

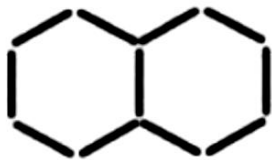


Figura 2.

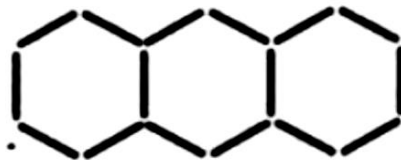


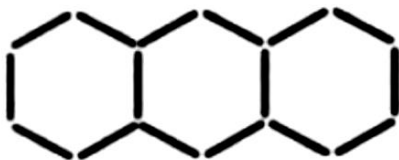
Figura 3.



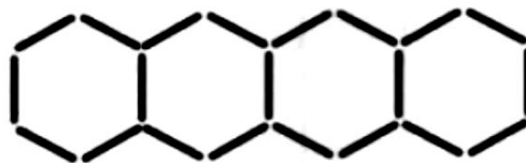
Figura 4.

6. ¿Cuál es la figura que sigue en la secuencia?

A.



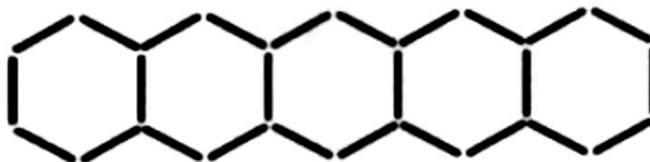
B.



C.



D.



7. ¿Cuántos palitos se necesitan para armar la figura 6?

- A. 21
- B. 26
- C. 31
- D. 36

8. Sebastián tiene un rompecabezas geométrico formado por las siguientes fichas.



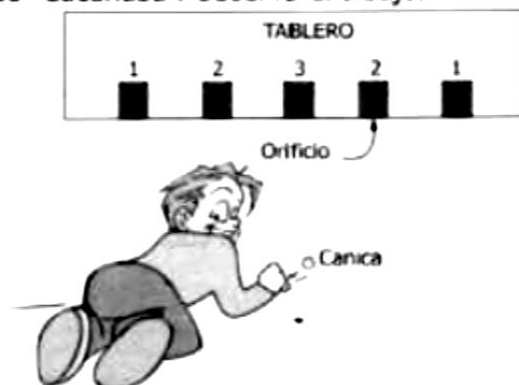
¿Con cuáles de las fichas del rompecabezas geométrico puede armar Sebastián la siguiente figura?



- A. Con la ficha 1 y la ficha 4.
- B. Con la ficha 2 y la ficha 4.
- C. Con la ficha 2 y la ficha 5.
- D. Con la ficha 3 y la ficha 4.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 9 Y 10 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Jairo y Erika están jugando "Cucunubá". Observa el dibujo.



Ellos lanzan canicas. Si la canica pasa por uno de los orificios del tablero, el jugador gana los puntos marcados, si no pasa, el jugador gana 0 (cero) puntos.

9. Erika lanzó cuatro veces y obtuvo 10 puntos en total. En uno de los lanzamientos ganó 1 punto. En los otros lanzamientos ganó
- A. 1, 2 y 3 puntos.
 - B. 2, 2 y 2 puntos.
 - C. 1, 2 y 2 puntos.
 - D. 3, 3 y 3 puntos.

10. Jairo lanzó la canica cuatro veces y obtuvo 6 puntos en total. En el primer lanzamiento ganó 2 puntos, en el segundo lanzamiento ganó 3 y en el tercero ganó 1. ¿Cuántos puntos obtuvo en el cuarto lanzamiento?

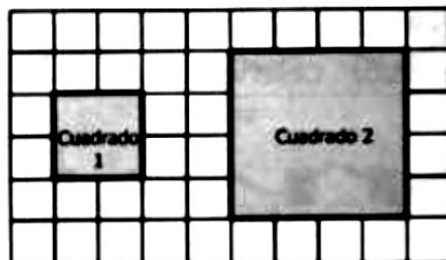
- A. 0 puntos.
- B. 1 punto.
- C. 3 puntos.
- D. 5 puntos.

11. En una jaula hay 60 aves entre guacamayas y tucanes. El número de guacamayas es el doble del número de tucanes. ¿Cuántas guacamayas y cuántos tucanes hay en la jaula?

- A. 15 guacamayas y 30 tucanes.
- B. 30 guacamayas y 60 tucanes.
- C. 40 guacamayas y 20 tucanes.
- D. 50 guacamayas y 10 tucanes.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 12 Y 13 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En la siguiente cuadrícula aparecen dibujados el cuadrado 1 y el cuadrado 2. El perímetro del cuadrado 2 es 1.600 metros.



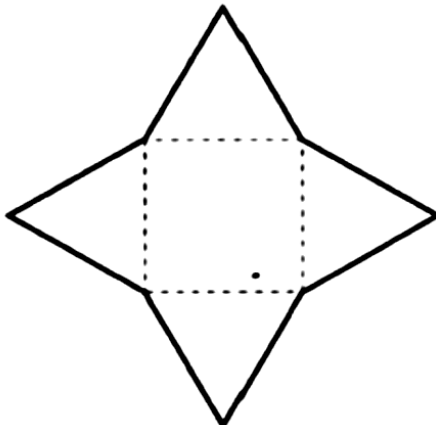
12. ¿Cuántos cuadrados como el 1 se necesitan para cubrir el cuadrado 2?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

13. ¿Cuál es el perímetro del cuadrado 1?

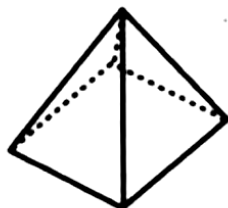
- A. 200 metros.
- B. 400 metros.
- C. 800 metros.
- D. 1.600 metros.

14. Paula realiza una tarea de geometría en la cual debe recortar el siguiente molde, doblarlo por las líneas punteadas y pegarlo para armar un sólido.



¿Cuál es el sólido que debe construir Paula?

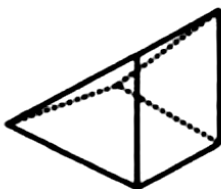
A.



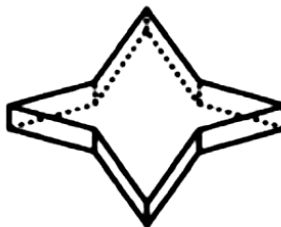
B.



C.



D.



15. En un restaurante, 10 almuerzos cuestan \$30.000. ¿Cuánto cuestan 15 almuerzos?

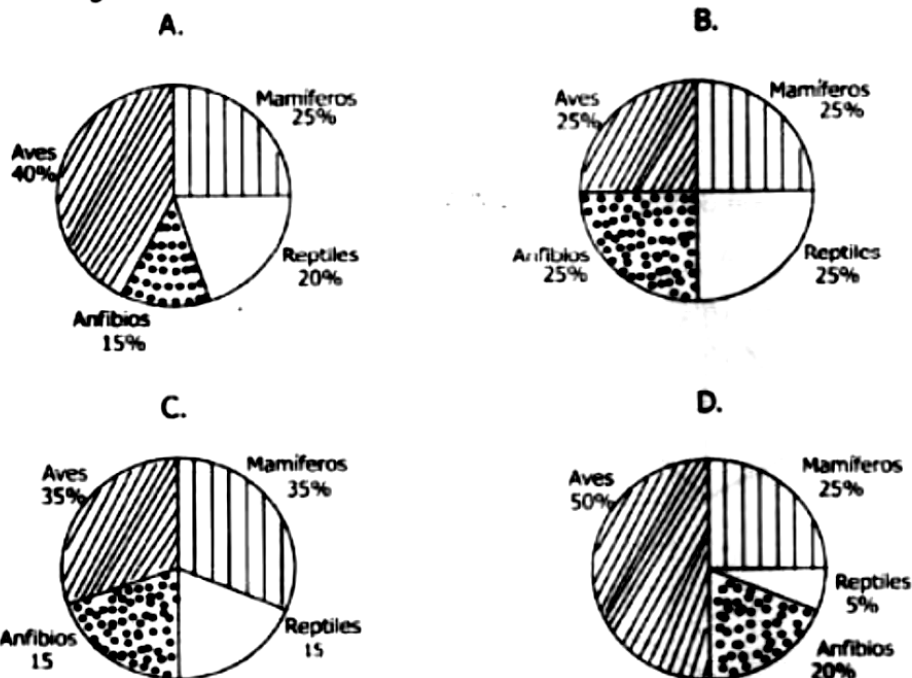
TODOS LOS ALMUERZOS CUESTAN LO MISMO.

- A. \$30.000
 B. \$35.000
 C. \$40.000
 D. \$45.000

16. En la siguiente tabla aparece el número de animales de cada especie que hay en un zoológico. Cada especie se ubica en una zona diferente.

Especie	Número de animales
Mamíferos	250
Reptiles	200
Anfibios	150
Aves	400

¿Cuál gráfica representa correctamente el porcentaje de animales, de cada especie, que hay en el zoológico?



17. En la heladería le muestran a Paola la siguiente lista de precios.





LISTA DE PRECIOS

Producto	Precio (\$)
Cono de 1 sabor	600
Cono de 2 sabores	800
Cono de 3 sabores	1.000


Paola tiene \$5.000 para comprar conos. ¿Cuál es el mayor número de conos de dos sabores que puede comprar?

- A. 4
B. 5
C. 6
D. 12

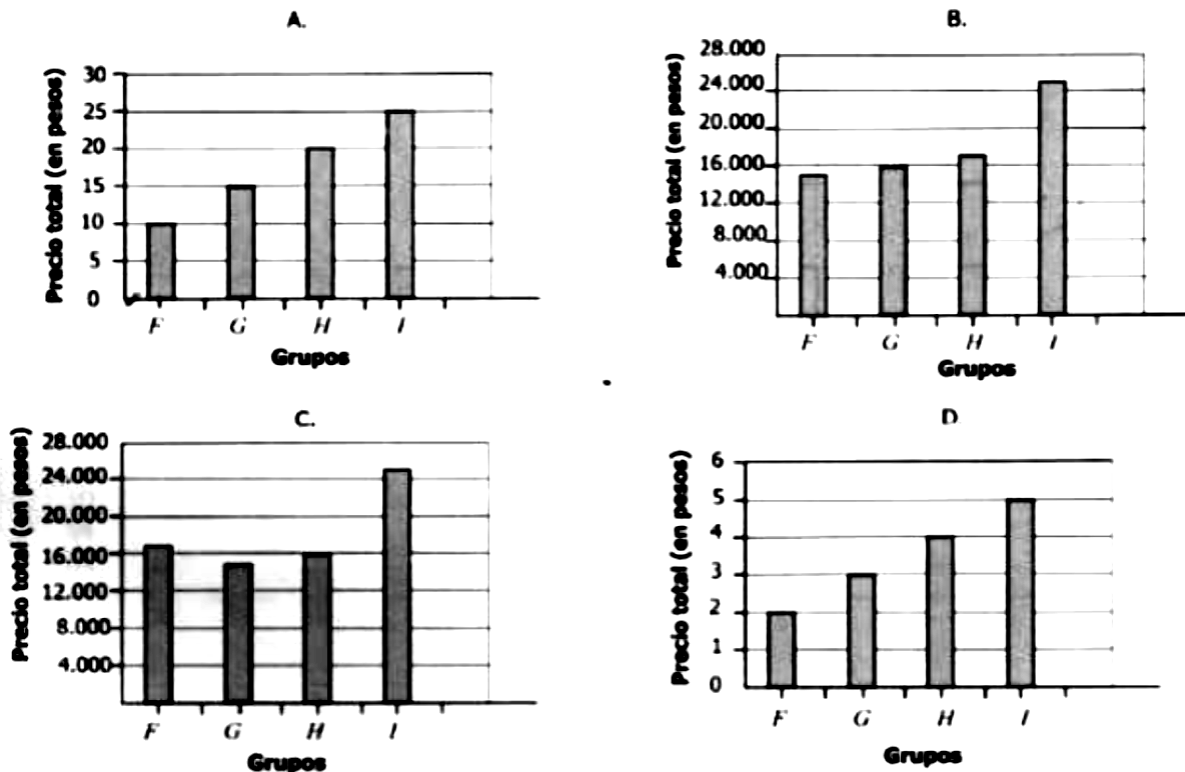
18. En el colegio Nuevo País, los estudiantes de grado quinto se distribuyen en cuatro grupos (*F, G, H, I*) para visitar algunos lugares. La tabla 1 muestra el número de estudiantes que asiste a cada lugar y la tabla 2, el precio total que pagó cada grupo en los diferentes lugares.

Lugar	Grupo	Número de estudiantes
Museo Natural	<i>F</i>	
Parque Ecológico	<i>G</i>	
Teatro	<i>H</i>	
Zoológico	<i>I</i>	

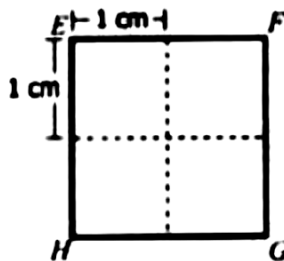
Lugar	Precio total del grupo
Museo Natural	\$17.000
Parque Ecológico	\$15.000
Teatro	\$16.000
Zoológico	\$25.000

 = 5 estudiantes

¿Cuál de las siguientes gráficas representa correctamente el valor pagado por cada grupo?



19. Observa el cuadrado $EFGH$ en la siguiente figura:



¿Cuál de las siguientes figuras tiene un área igual al área del cuadrado $EFGH$?

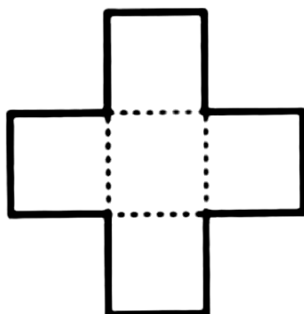
A.



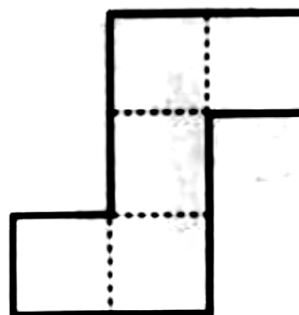
B.



C.



D.



20. La siguiente tabla muestra el número de cajas utilizadas para guardar diferentes cantidades de libros en una librería.

Número de cajas utilizadas	Cantidad de libros guardados
2	300
6	900
8	1.200

Cada caja tiene el mismo número de libros.

¿Cuántos libros hay en una caja?

- A. 100
- B. 150
- C. 250
- D. 300

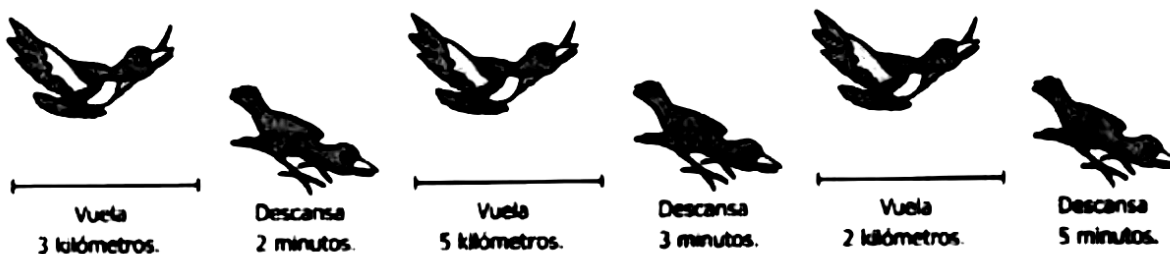
RESPONDE LAS PREGUNTAS 21 Y 22 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Un ave recorre 200 metros en un minuto.

21. ¿Cuántos minutos tarda el ave en recorrer 2 kilómetros sin descansar?

- A. 2
- B. 10
- C. 14
- D. 20

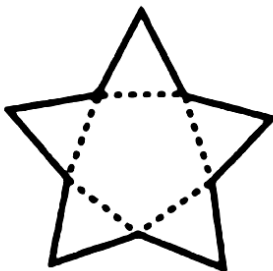
22. En la ilustración se muestran los recorridos y descansos del ave en 1 hora.



¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?

- I. El ave recorrió menos de 15 kilómetros.
 - II. El ave descansó menos de 8 minutos.
 - III. El tiempo que estuvo volando el ave fue mayor que el tiempo de descanso.
- A. I y II solamente.
 - B. I y III solamente.
 - C. II y III solamente.
 - D. I, II y III.

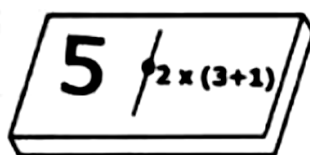
23. Catalina construyó un sólido haciendo dobleces por las líneas punteadas y pegando las puntas del siguiente molde:



¿Cuántas caras en total tiene el sólido que construyó Catalina?

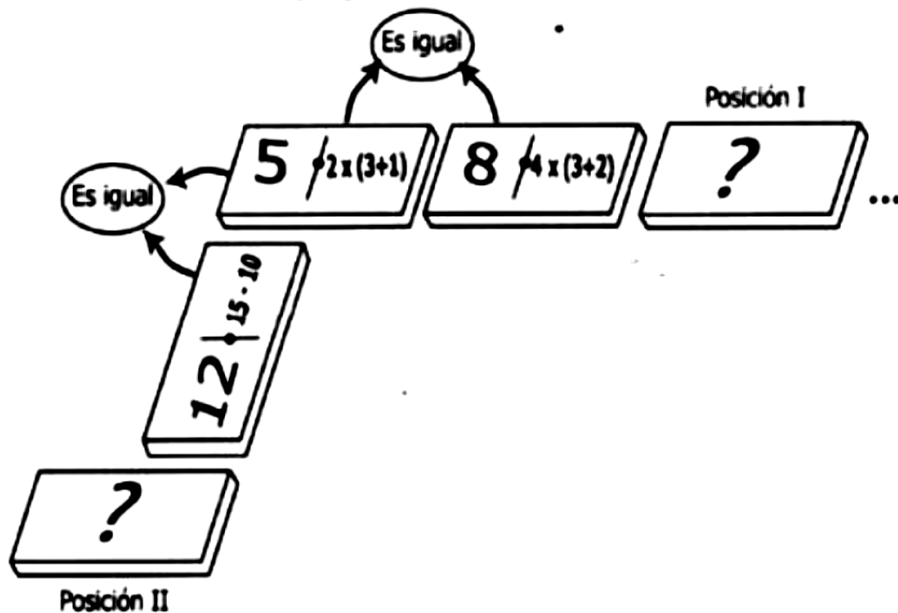
- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

24. Diana tiene un dominó numérico. En cada ficha del dominó aparece un número y una operación.



Esta es una de las fichas del dominó.

Observa cómo va el juego:



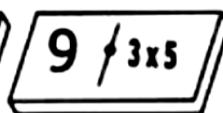
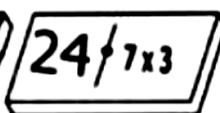
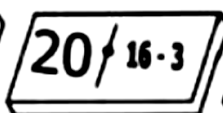
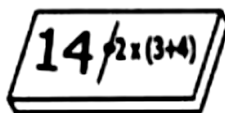
¿Cuál de las siguientes fichas puede ir en la posición I?

A.

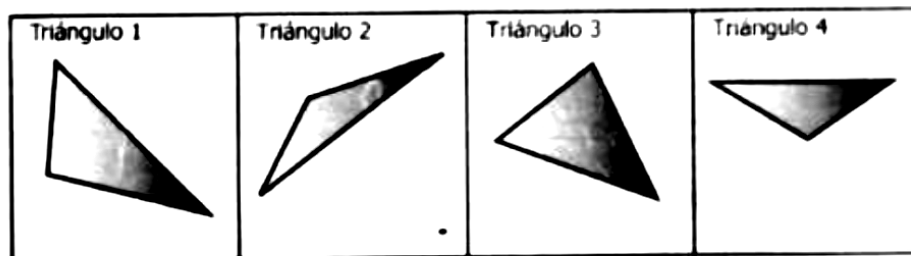
B.

C.

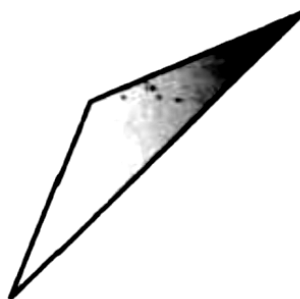
D.



25. Paola dibujó en una hoja los cuatro triángulos que aparecen a continuación.



Luego, ella sacó una fotocopia ampliada de uno de estos triángulos. Observa la fotocopia.



¿Cuál fue el triángulo que fotocopió Paola?

- A. El triángulo 1.
- B. El triángulo 2.
- C. El triángulo 3.
- D. El triángulo 4.

26.

Un número es múltiplo de 5 si termina en 0 ó en 5.

¿Cuál de los siguientes números **no** es múltiplo de 5?

- A. 10
- B. 25
- C. 53
- D. 60

RESPONDE LA PREGUNTA 27 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

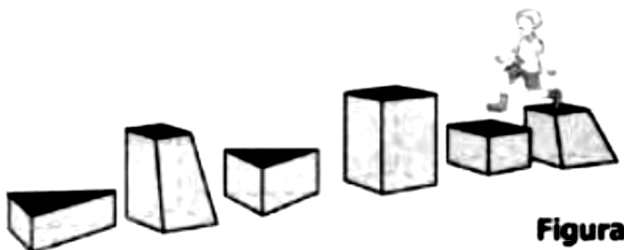
En la siguiente tabla se presenta el número de estudiantes (niñas y niños) que asisten a las diferentes clases que ofrece una escuela de música.

	GUITARRA	FLAUTA	PIANO	VIOLÍN
Número de niñas por clase	20	24	24	20
Número de niños por clase	12	16	8	8

27. ¿A cuál de las clases que ofrece la escuela de música asiste un mayor número de estudiantes?

- A. A clase de guitarra.
- B. A clase de flauta.
- C. A clase de piano.
- D. A clase de violín.

28. Daniel va al parque y salta sobre algunos bloques que tienen diferente forma. Hay bloques en forma de cilindro, de prisma triangular y rectangular. Observa la figura.



Respecto a los bloques sobre los que salta Daniel, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

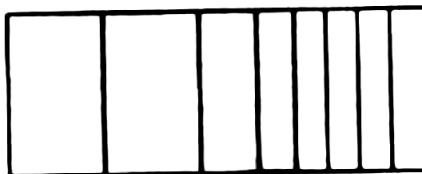
- A. Todos los bloques tienen la misma cantidad de caras.
- B. Todos los bloques tienen un par de caras paralelas.
- C. Todos los bloques tienen caras rectangulares.
- D. Todos los bloques tienen la misma altura.

29. ¿En cuál de las siguientes figuras se representa correctamente la fracción $\frac{3}{4}$?

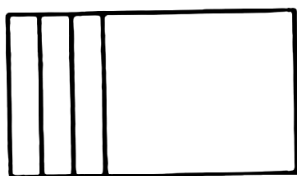
A.



B.



C.



D.

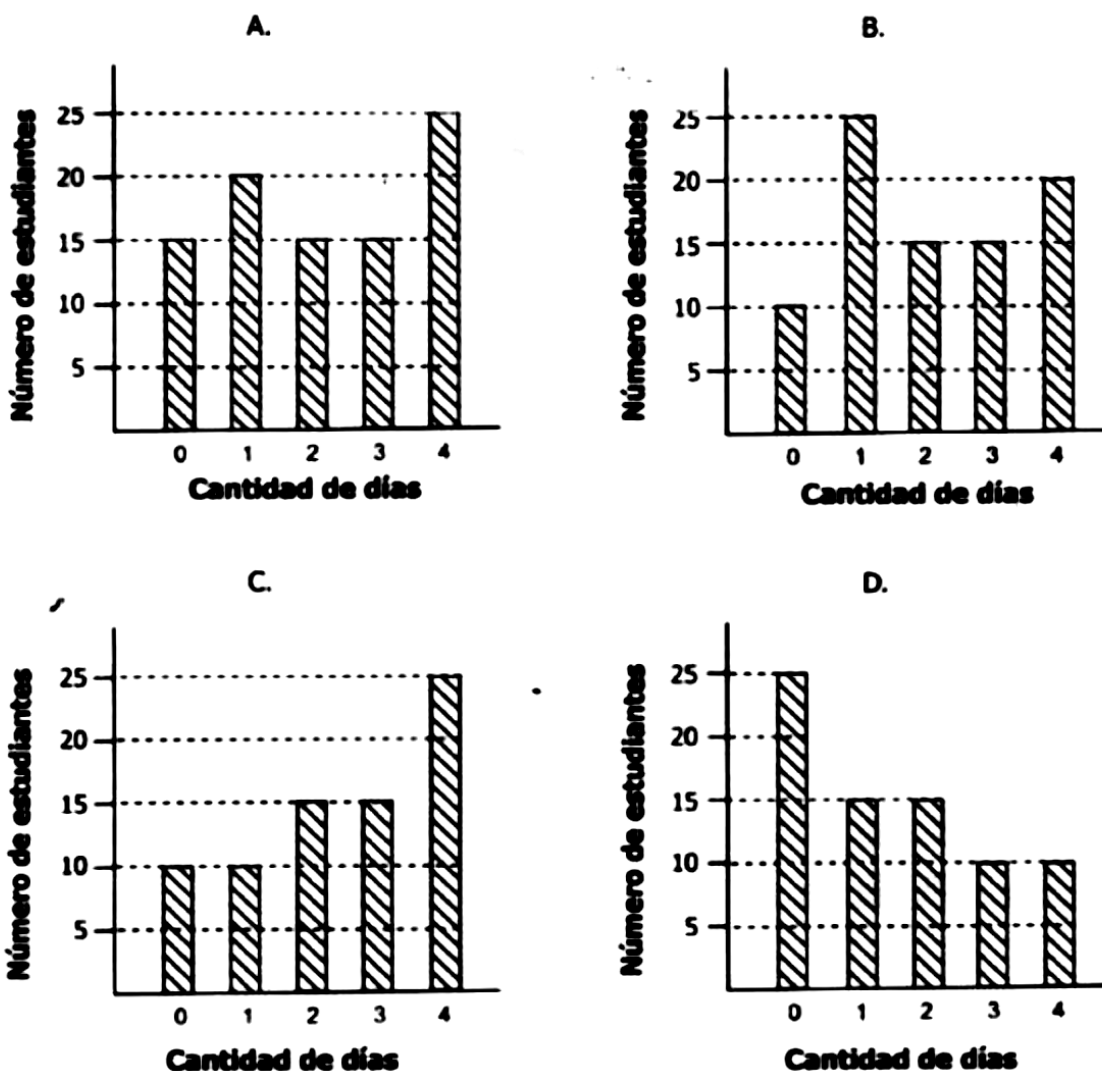


30. La profesora Silvia hizo la siguiente pregunta a todos los estudiantes de quinto grado: "¿Cuántos días a la semana asistes a la biblioteca?". Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

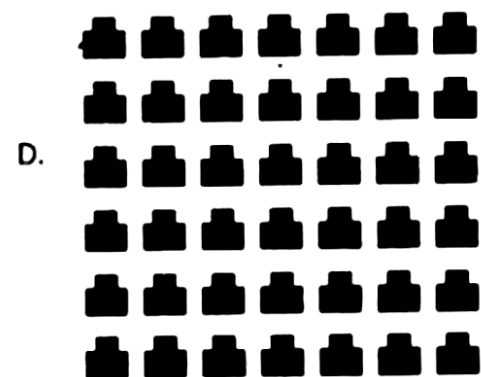
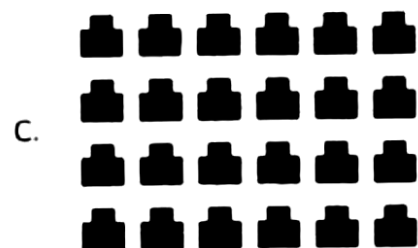
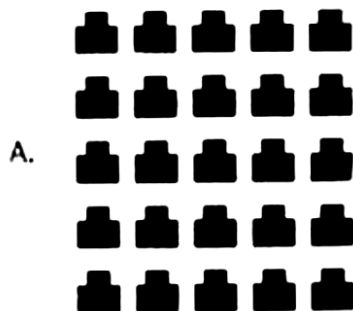
ASISTENCIA A LA BIBLIOTECA DE LOS ESTUDIANTES DE QUINTO

Cantidad de días	Número de estudiantes
0	10
1	25
2	15
3	15
4	20

¿Cuál gráfica representa correctamente los resultados obtenidos por la profesora Silvia?

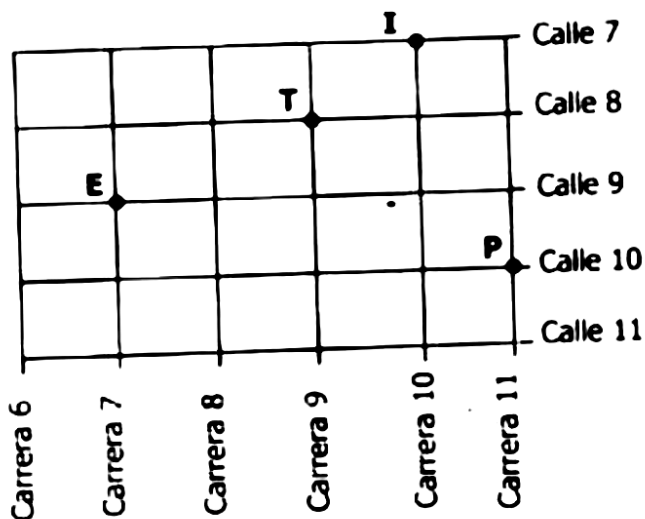


31. En un salón de clases hay 24 pupitres. La maestra quiere organizar todos los pupitres en filas y columnas. ¿Cuál de los siguientes arreglos muestra una manera de organizar los pupitres?



RESPONDE LAS PREGUNTAS 32 Y 33 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En el dibujo se muestra la ubicación de: la escuela (E), el parque (P), una tienda (T) y la iglesia (I), de un pueblo.



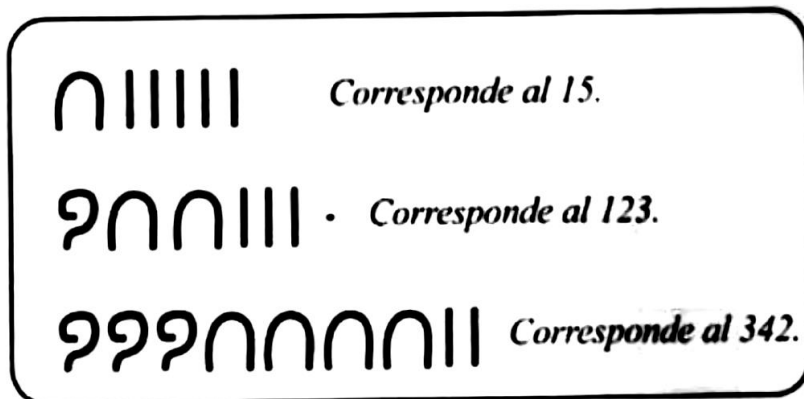
32. ¿Qué lugar está ubicado en la calle 10 con carrera 11?

- A. El parque.
- B. La iglesia.
- C. La tienda.
- D. La escuela.

33. ¿En qué calle y en qué carrera está ubicada la escuela del pueblo?

- A. En la calle 7 con carrera 9
- B. En la calle 7 con carrera 7
- C. En la calle 9 con carrera 7
- D. En la calle 9 con carrera 9

34. Los egipcios escribían números utilizando símbolos especiales. Observa cómo escribían algunos números.

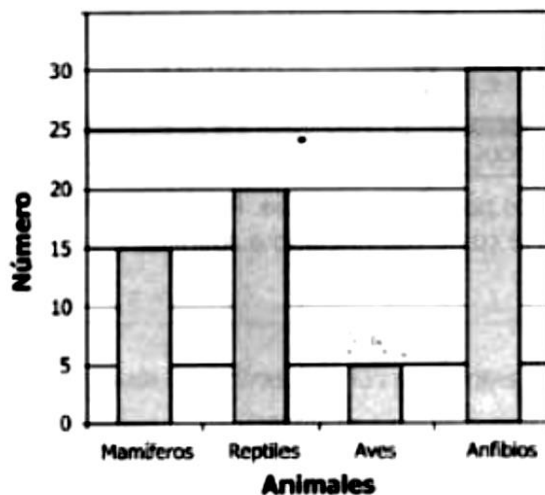


¿Cómo escribían los egipcios el número 353?

- A. pppnnnnnnnn
 B. nnnnnnnnnn
 C. nnnnnnnnnnnnnn
 D. pnnppppnn

RESPONDE LAS PREGUNTAS 35 Y 36 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La siguiente gráfica muestra el número de animales de cada especie que hay en un parque ecológico.



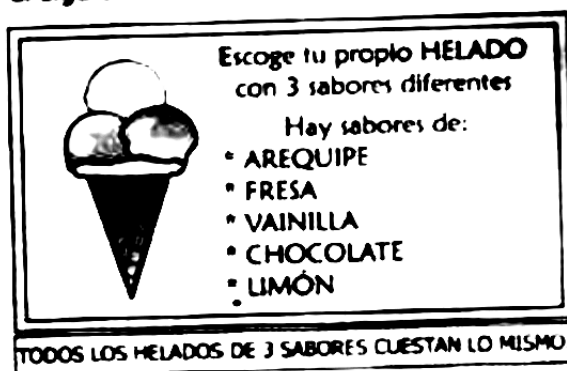
35. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los animales que hay en el parque ecológico **no** es correcta?

- A. Hay menos aves que reptiles.
- B. Hay menos mamíferos que anfibios.
- C. Hay más reptiles que anfibios.
- D. Hay más mamíferos que aves.

36. Observa la gráfica. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A. Por cada reptil hay 2 aves.
- B. Por cada anfibio hay 4 reptiles.
- C. Por cada ave hay 3 mamíferos.
- D. Por cada mamífero hay 3 anfibios.

37. En una heladería fijan el siguiente aviso:



Juanito compró 4 helados para él y su familia. Pagó, con un billete de \$10.000 y le devolvieron \$4.000. ¿Cuánto le costó cada helado a Juanito?

- A. \$ 1.500
- B. \$ 2.500
- C. \$ 4.000
- D. \$ 6.000

38. El rectángulo, el cuadrado, el rombo y el trapecio son cuadriláteros

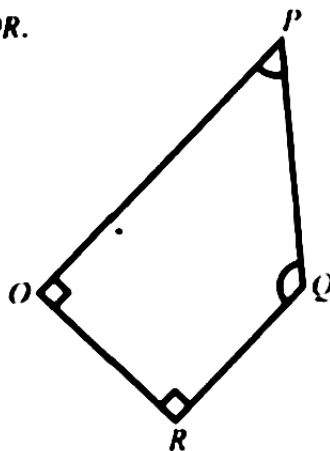
El rectángulo tiene todos sus ángulos rectos.

El cuadrado tiene sus ángulos rectos y sus lados iguales.

El rombo tiene sus lados iguales y dos pares de lados paralelos.

El trapecio tiene sólo dos de sus lados paralelos.

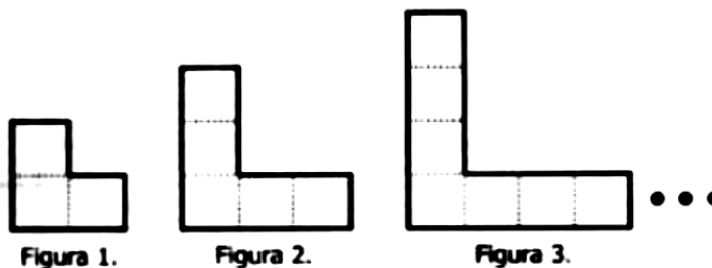
Observa el cuadrilátero $OPQR$.



¿Qué nombre recibe el cuadrilátero $OPQR$?

- A. Rectángulo.
- B. Cuadrado.
- C. Rombo.
- D. Trapecio.

39. Observa la secuencia de figuras que se han construido con cuadrados del mismo tamaño.



Si siguiendo la secuencia, ¿cuántos cuadrados tiene la figura 4?

- A. 8
- B. 9
- C. 10
- D. 11

40. Dario quiere armar números de tres cifras con las siguientes fichas:



¿Cuántos números distintos puede formar Dario?

- A. 1
- B. 3
- C. 6
- D. 9

41. Un supermercado ofrece la promoción de chokolatinas que aparece en el siguiente aviso:

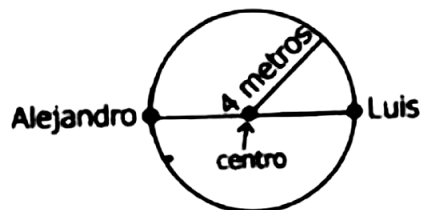
CHCOLATINAS	
Si te llevas...	Pagas...
1	\$ 1.000
2	\$ 1.800
3	\$ 2.400
4	\$ 2.800

Carlos compró 4 chokolatinas durante la promoción. ¿Cuánto pagó por cada una de ellas?

- A. \$ 400
- B. \$ 700
- C. \$ 800
- D. \$1.000

RESPONDE LA PREGUNTA 42 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Alejandro y Luis se ubican en una pista de patinaje como se muestra a continuación:

PISTA DE PATINAJE

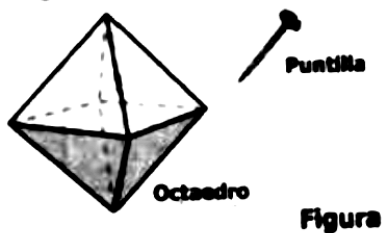
42. ¿Cuál es la distancia que separa a Alejandro de Luis?

- A. 2 metros.
- B. 4 metros.
- C. 6 metros.
- D. 8 metros.

44. Una carrera de autos duró 402 minutos. La carrera duró

- A. 2 horas y 42 minutos.
- B. 4 horas y 2 minutos
- C. 6 horas y 42 minutos.
- D. 7 horas y 2 minutos.

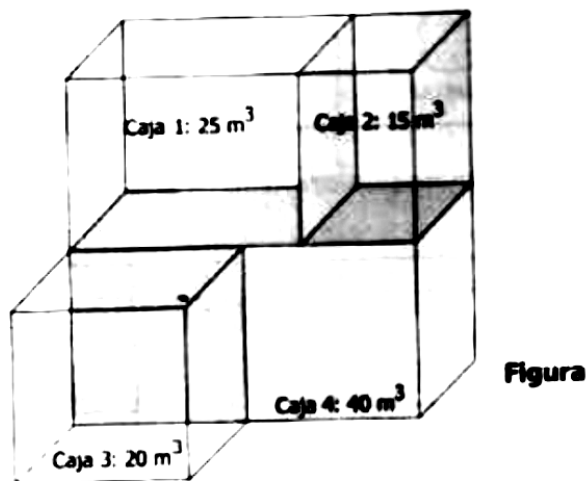
45. Juana se encontró una figura geométrica que tiene forma de octaedro. Ella la decoró clavando una sola puntilla en cada vértice. Observa la figura.



¿Con cuántas puntillas quedó decorado el octaedro?

- A. 2 puntillas.
- B. 5 puntillas.
- C. 6 puntillas.
- D. 8 puntillas.

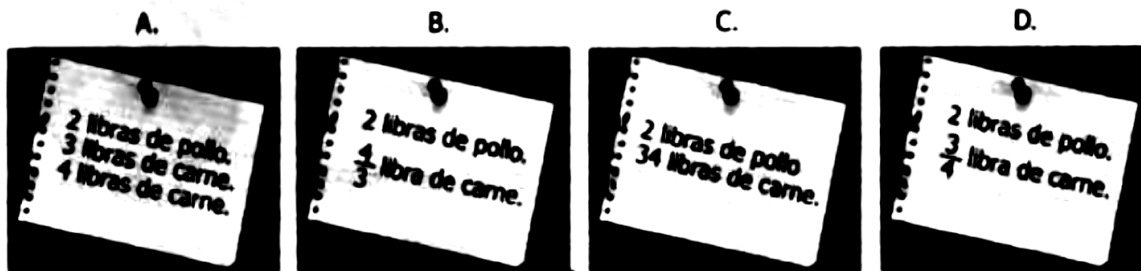
46. Daniel armó con cajas el sólido que se muestra en la figura.



¿Cuál es el volumen del sólido?

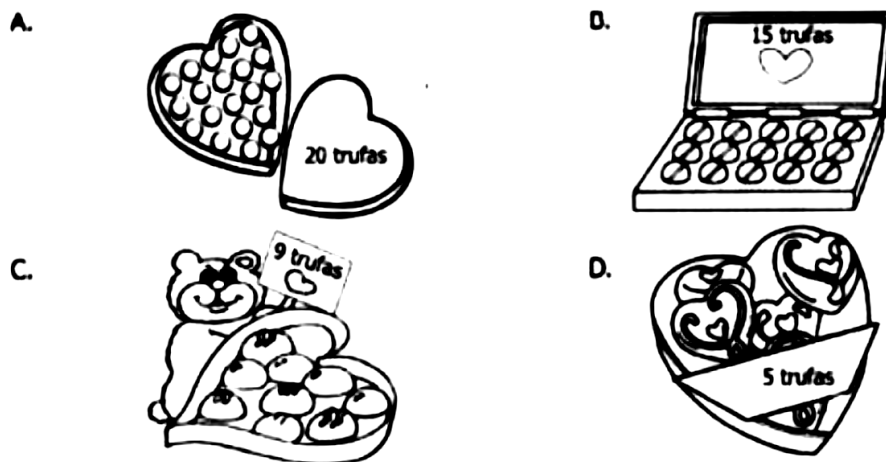
- A. 10 m^3 .
- B. 40 m^3 .
- C. 90 m^3 .
- D. 100 m^3 .

47. Arturo hizo un pedido a la carnicería en el que solicitó dos libras de pollo y tres cuartos de libra de carne. ¿Cuál hoja muestra correctamente el pedido de Arturo?



48. Isabel tiene 4 invitados para una cena, y le pide a su hijo Iván que compre suficientes trufas para que todos los invitados coman igual cantidad de trufas, pero que no vaya a sobrar ninguna.

¿Cuál de las siguientes cajas de trufas debe comprar Iván para cumplir el pedido de su mamá?



Anexo C. Resultados históricos de las pruebas Saber 35 de la Instrucción Educativa

Promoción Social del Municipio de Palermo en el Departamento del Huila

AÑO	IEPS	Huila	Colombia
Año 2014	281	294	300
Año 2015	308	306	307
Año 2016	302	317	315
Año 2017	294	311	308

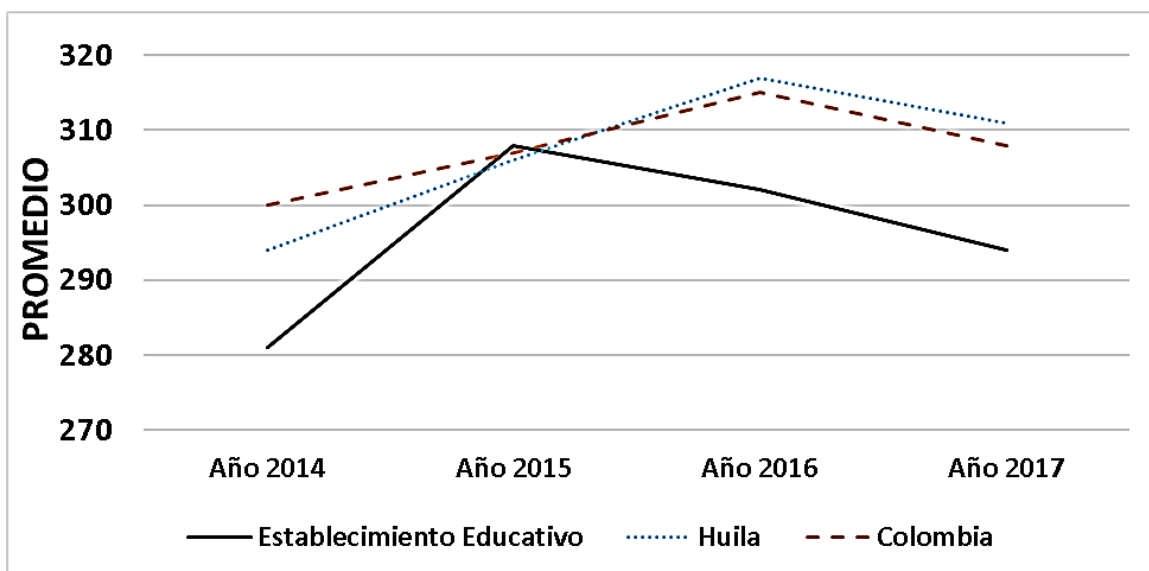


Tabla 1 y Gráfica 1. Promedios de la IEPS con respecto al departamento del Huila y Colombia para los años 2014 a 2017 de la Prueba Saber Grado Tercero de Matemáticas

AÑO	Establecimiento Educativo	Huila	Colombia
Año 2014	303	300	292
Año 2015	311	307	301
Año 2016	299	311	305
Año 2017	299	301	298

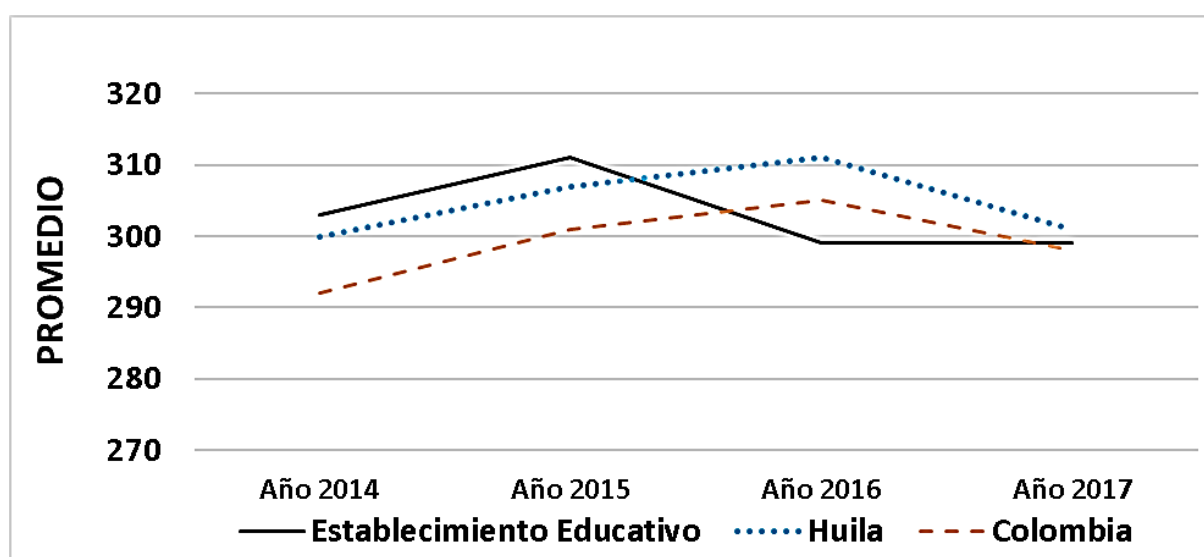
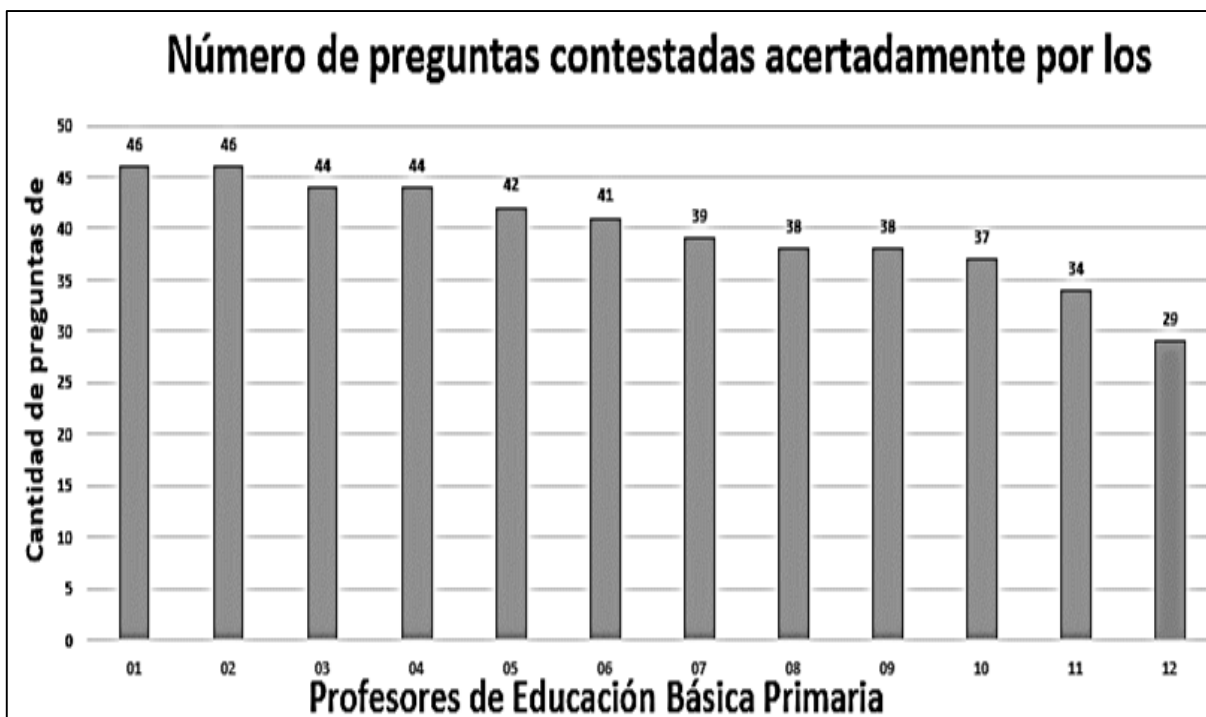


Tabla 2 y Gráfica 2. Promedios Comparados del Establecimiento Educativo con el departamento del Huila y Colombia para los años 2014 a 2017 de la Prueba Saber Grado Quinto

Anexo D. Resultados de la aplicación de la prueba saber 2016 de matemáticas de grado quinto a los docentes de básica primaria pertenecientes a la CoPI

Gráfica 1. Respuestas acertadas en la prueba saber realizada por los docentes de la CoPI



Gráfica 2. Respuestas acertadas por pregunta de los docentes en la prueba saber

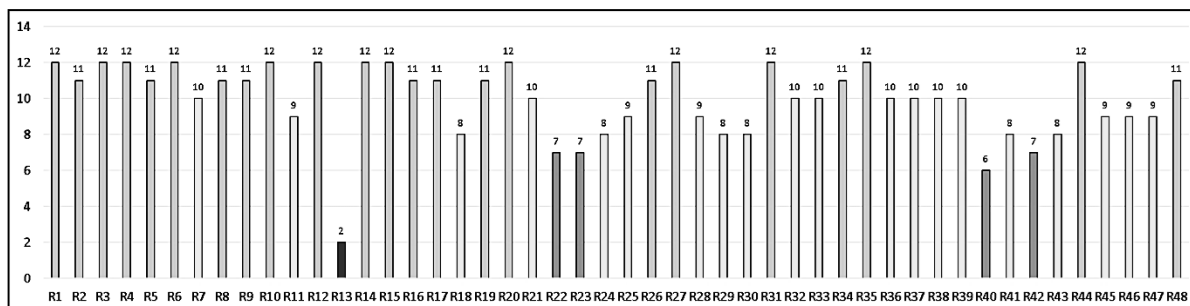


Tabla 1. Respuestas acertadas por pregunta de los docentes en la prueba saber

INSUFICIENTE	MINIMO	SATISFACTORIO					AVANZADO					
1 pregunta	4 pregunta	20 pregunta					23 pregunta					
13	22	7	11	18	21	24	1	2	3	4	5	6
	23	25	28	29	30	32	8	9	10	12	14	15
	40	33	36	37	38	39	16	17	19	20	26	27
	42	41	43	45	46	47	31	34	35	44	48	

Figura 1. Pregunta R13, con nivel insuficiente.

En la siguiente cuadrícula aparecen dibujados el cuadrado 1 y el cuadrado 2. El perímetro del cuadrado 2 es 1.600 metros.

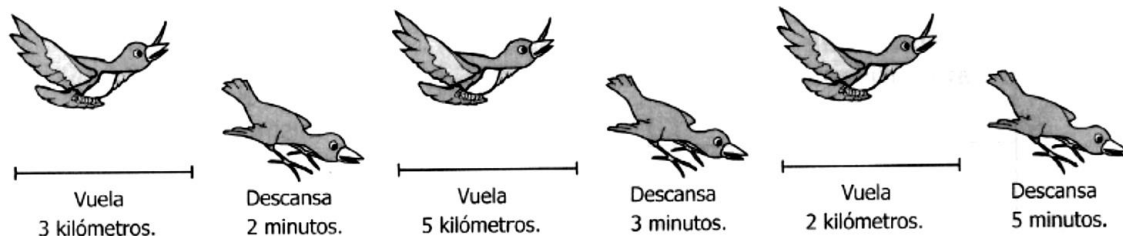
13. ¿Cuál es el perímetro del cuadrado 1?

A. 200 metros.
 B. 400 metros.
 C. 800 metros.
 D. 1.600 metros.

Figura 2. Pregunta R22, con nivel mínimo de respuesta

Un ave recorre 200 metros en un minuto.

22. En la ilustración se muestran los recorridos y descansos del ave en 1 hora.

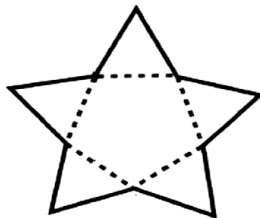


¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?

- I. El ave recorrió menos de 15 kilómetros.
 - II. El ave descansó menos de 8 minutos.
 - III. El tiempo que estuvo volando el ave fue mayor que el tiempo de descanso.
- A. I y II solamente.
 - B. I y III solamente.
 - C. II y III solamente.
 - D. I, II y III.

Figura 3. Pregunta R 23, con nivel mínimo de respuesta.

23. Catalina construyó un sólido haciendo dobleces por las líneas punteadas y pegando las puntas del siguiente molde:




¿Cuántas caras en total tiene el sólido que construyó Catalina?

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

Figura 4. Pregunta R40, con nivel mínimo de respuesta.

40. Darío quiere armar números de tres cifras con las siguientes fichas:



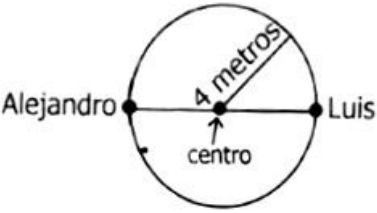
¿Cuántos números distintos puede formar Darío?

A. 1
B. 3
C. 6
D. 9

Figura 5. Pregunta R42, con nivel mínimo de respuesta.

Alejandro y Luis se ubican en una pista de patinaje como se muestra a continuación:

PISTA DE PATINAJE



42. ¿Cuál es la distancia que separa a Alejandro de Luis?

A. 2 metros.
B. 4 metros.
C. 6 metros.
D. 8 metros.

Tabla 2. Cantidad de preguntas por componentes que dieron origen a la preocupación temática.

	COMPONENTES		
	ALEATORIO	GEOMÉTRICO MÉTRICO	NUMÉRICO VARIACIONAL
Cantidad de preguntas	1	4	0

Anexo E. Descripción de Las Pruebas Saber Grado Quinto

Las pruebas Saber en Colombia son elaboradas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Icfes. El Icfes es una empresa estatal de carácter social, vinculada al Ministerio de Educación Nacional, y de naturaleza especial, que:

- Ofrece servicios de evaluación de la educación en todos sus niveles (Exámenes de Estado).
- Adelanta investigación sobre los factores que inciden en la calidad de la educación.
- Brinda información que contribuye al mejoramiento y la toma de decisiones en la calidad de la educación.
- Realiza otros proyectos de evaluación (pruebas específicas) de acuerdo con estándares nacionales e internacionales que requieran las entidades públicas o privadas. (2019)

El Icfes utiliza una metodología para el desarrollo de especificaciones de las pruebas, denominada Modelo Basado en Evidencias (MBE). Con este modelo se pretende construir instrumentos estandarizados de evaluación masiva, o a gran escala, con un alto grado de validez, garantizando la homogeneidad en los instrumentos desarrollados y, por tanto, la comparabilidad de los resultados en el tiempo. A partir de las especificaciones de prueba, se construyen las preguntas que harán parte de las evaluaciones, por lo que sus resultados proveen información explícita sobre lo que los estudiantes pueden o no pueden hacer.

Las especificaciones de la prueba se refieren a la descripción de sus características para medir una competencia; es decir, detalla y precisa qué aspectos, de contenidos referenciales (componentes) o de procesos (competencias) evalúa una prueba, qué desempeños se le exigen al estudiante que responde cada pregunta, cuál es la distribución de las preguntas entre los procesos y contenidos, qué tipo de preguntas se utilizarán, cuál es el tiempo definido para responder una prueba, entre otros aspectos.

El Modelo Basado en Evidencias es una familia de prácticas de diseño de pruebas que permite hacer explícito lo que se mide y apoyar las inferencias hechas con base en las evidencias derivadas de la evaluación. Con ello se busca asegurar la validez del examen, mediante la

alineación de los procesos evaluados y los resultados de las pruebas con sus objetivos y propósitos. Consiste en un conjunto de procesos o pasos que parten de la identificación de las dimensiones de evaluación y la descripción de las categorías que las conforman (en términos de procesos cognitivos y en aspectos disciplinares) hasta la definición de las tareas que un estudiante debe desarrollar en una evaluación, de manera que estas últimas se constituyen en evidencias que dan cuenta de las competencias, los conocimientos o las habilidades que se quieren medir.

En el caso particular de la prueba saber de grado, es conveniente expresar que para el área se encuentra organizada en tres componentes y en tres competencias. Las competencias matemáticas evaluadas son:

- Comunicación, Representación y Modelación
- Razonamiento y Argumentación
- Planteamiento y Resolución de Problemas

Y los componentes de las matemáticas evaluados son:

- Numérico Variacional
- Geométrico Métrico
- Aleatorio

Estos competencias y componentes se entrelazan en un conjunto de afirmaciones detallados a continuación.

Para la competencia Comunicación, Representación y Modelación en el componente Numérico Variacional, se afirma que estudiante:

1. Reconoce significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros).
2. Reconoce diferentes representaciones de un mismo número.
3. Describe e interpreta propiedades y relaciones de los números y sus operaciones.
4. Traduce relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.

Mientras que en el componente Geométrico Métrico, se afirma que el estudiante:

1. Establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto o evento y sus respectivas magnitudes.
2. Identifica unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones y establece relaciones entre ellas.
3. Utiliza sistemas de coordenadas para especificar localizaciones.

Y en el componente Aleatorio:

1. Clasifica y organiza la presentación de datos.
2. Interpreta cualitativamente datos relativos a situaciones del entorno escolar.
3. Representa un conjunto de datos e interpreta representaciones gráficas de un conjunto de datos.
4. Hace traducciones entre diferentes representaciones.
5. Expresa el grado de probabilidad de un suceso.

Para la competencia de Razonamiento y Argumentación en el componente Numérico Variacional propone que el estudiante:

1. Reconoce patrones numéricos.
2. Justifica propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.
3. Reconoce y genera equivalencias entre expresiones numéricas.
4. Analiza relaciones de dependencia en diferentes situaciones.
5. Usa y justifica propiedades (aditiva y posicional del sistema de numeración decimal).

En el componente Geométrico Métrico, estima que el estudiante:

1. Compara y clasifica objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.
2. Reconoce nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos.
3. Hace conjeturas y verifica los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano.
4. Describe y argumenta acerca del perímetro y del área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.

5. Relaciona objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.
6. Construye y descompone figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas. 7. Identifica y justifica relaciones de semejanza y congruencia entre figuras.

Y en el componente Aleatorio, afirma que el estudiante:

1. Compara datos presentados en diferentes representaciones.
2. Hace arreglos condicionados o no condicionados.
3. Hace conjeturas acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.

Y para la competencia de Planteamiento y Resolución de Problemas, en el componente Numérico Variacional, estima que es estudiante:

1. Resuelve y formula problemas aditivos de transformación, comparación, combinación e igualación.
2. Resuelve y formula problemas multiplicativos de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.
3. Resuelve y formula problemas de proporcionalidad directa e inversa.
4. Resuelve y formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.

Para el componente Geométrico Métrico el estudiante:

1. Utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar la medida de superficies y volúmenes.
2. Reconoce el uso de las magnitudes y de las dimensiones de las unidades respectivas en situaciones aditivas y multiplicativas.
3. Utiliza relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.
4. Usa y construye modelos geométricos para solucionar problemas.

Y para el componente Aleatorio:

1. Resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.

2. Resuelve problemas que requieren encontrar y/o dar significado al promedio de un conjunto de datos.
3. Resuelve situaciones que requieren calcular la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos. (Guía Saber Quinto, 2017)

Todos estos elementos confluyen de manera armónica en la estructura de la prueba saber y dado su diseño, permiten determinar evidencias de aprendizaje y oportunidades de mejora. Al analizar los resultados de la prueba saber realizada por los docentes, se evidenció el nivel de desempeño alcanzado en cada una de las preguntas, el cual está discriminado en cuatro niveles: Insuficiente, Mínimo, Satisfactorio y Avanzado.

Anexo F. II Foro Educativo Institucional

El objetivo central del foro es visibilizar las experiencias significativas desarrolladas en el interior de la institución educativa, que promuevan escenarios de paz.

1

PREGUNTAS ORIENTADORAS

1. ¿Qué es un escenario de paz?
2. ¿Cuál es el papel de la escuela en la generación de escenarios de paz?
3. ¿Cómo puedo ayudar a promover la construcción de éstos escenarios?
4. ¿Qué tipos de estructuras sociales pueden usarse en educación para cohesionar a los docentes alrededor de una intención?

2

ESCENARIOS DE PAZ

"Aquellos en los que los alumnos y profesores reconocen y aprecian las características propias de cada uno, favorecen su desarrollo y autonomía, se tratan con respeto, sienten que se atiende a sus necesidades e intereses, construyen y respetan las normas, manejan de manera constructiva los conflictos, expresan sus emociones, se comunican de manera abierta y efectiva, y cooperan mutuamente para el logro de sus metas." (Daza & Vega, 2004)

3

4

CONFIANZA vs. SIN CONFIANZA

<ul style="list-style-type: none"> • FLEXIBILIDAD • RETROALIMENTACIÓN • EXCELENCIA • COOPERACIÓN • ADMIRACIÓN • FLUIR 	<ul style="list-style-type: none"> • RIGIDEZ • CRITICISMO • PERFECCIONISMO • COMPETICIÓN • VIOLENCIA • ENVIDIA • SACRIFICIO
---	--

5

FLEXIBILIDAD Vs. RIGIDEZ

- Aceptas otros puntos de vista.
- Escuchas lo que los demás tienen que decir.
- Permites recibir aprendizajes.
- Les das la oportunidad a los demás de expresarse.
- Si tu opinión es la única que vale.
- Si siempre crees tener la razón.
- Si lo que dicen los demás no te importa.
- Si te alteras a que todo debe seguir igual.

6

PROPINCICIO

Anal Candidate Ten patino es acusado de estudiar a sus compañeros mientras con el dibujo de las personas. Una muestra del pensamiento crítico de Juan que en el momento se enfrenta? Necesario todas las personas que reciben a los largo del día les refuerza en una cultura, con el objetivo de regularlos al terminar la jornada en partes iguales. Incluye la memoria que Juan Candidate? Inesperado, quiere trabajar como maestro en el momento, cuando el dibujo de la noche anterior, y dice que a cada uno le corresponde \$15. Así que como él era el primero en irse agarró los \$15 y se fue. Y luego el dibujo no dibujó para reportar que a \$15 a los demás maestros. El Juan lo prepara a Juan Candidate? Inesperado, quiere trabajar como maestro? Y el día que hablan \$20. Candidate le dice al Juan que él dibujó los \$20 como? y dibujó \$15. Así que con eso el Juan los \$15 que le correspondían. El Juan le dice que \$20 dibujó como? y de \$14. Juan Candidate? Inesperado le dice al Juan que inicia equitativo. El Juan le pide que se lo dibujaron y manda a traer un tablero. Explica la situación así.

7

RETROALIMENTACIÓN vs. CRITICISMO

- Reconoce el talento de otro comenzando por mí.
- Me doy cuenta de que lo que aportan los demás puede ser útil.
- Comparto ideas con tranquilidad.
- Concentras en los errores, en lo que falló, en lo que no estás de acuerdo, en lo que consideras que está mal.
- Mejas tratando de hacer quedar mal a los demás.
- Te concentras en ver el punto negro en el vaso de leche.

8

EXCELENCIA vs. PERFECCIONISMO

- Aceptas los errores como parte de tu proceso de aprendizaje y te vuelves excelente no solo porque cometes muchos errores sino porque aprendes de cada uno de ellos.
- Tu mirada permanece serena. Haces tu mejor esfuerzo cada día.
- Eres muy duro contigo mismo o con los demás cada vez que se comete un error.
- Necesitas que todo esté en su lugar, todo el tiempo y si no lo está, te sientes mal.

El éxito significa que por la noche nos vamos a dormir sabiendo que usamos nuestros talentos y capacidades de forma útil para los demás.

9

COOPERACIÓN vs. COMPETICIÓN

- Cuando trabajas con otros y por otros. Sabes que no puedes hacerlo solo o que "ser" que vas a hacer con otros es más grande que tú.
- Te sientes feliz de ayudar a los demás desinteresadamente y compartas tus talentos libremente.
- Cuando compites dejas entrar al dolor o al sufrimiento, es cuando quieres ser mejor que otra persona.
- Quieres llegar a la meta sin importar si bien es que pasar por encima de los demás.
- Te alegras secretamente si a los demás no les va bien.

10

ADMIRACIÓN vs. ENVIDIA

- Cuando miras el trabajo de una persona y expresas tu agrado por lo que hace de manera sincera.
- Cuando te sientes orgulloso por los triunfos de los demás y deseas conocer de corazón como lo hicieron.
- Dolor o desdicha por no poseer lo que tiene otra persona.
- Cuando miras a los demás y no deseas lo que ellos tienen.

11

FLUIR vs. SACRIFICIO

- Es soltar el apego a los resultados.
- Cuando ves por la vida como un río. El agua que no fluye se estanca y huele mal.
- Vives cada momento sabiendo que todo se transforma.
- Estas dispuesto a aceptar las circunstancias que la vida te presenta.
- Cuando crees que debes sacrificar algo: tu tiempo, tu familia, tu dinero, tu alegría.
- Normalmente tiene una connotación negativa. Cuando se asocia a pérdida de algo.
- Diferente al esfuerzo y más relacionado con la exigencia de medida de algo que no es justo para que se debe hacer.

12

13

PAZ INTERIOR vs. VIOLENCIA

- Cuando experimentas tranquilidad en tu interior y le das la bienvenida a todas las experiencias de tu vida. Especialmente cuando estás desafiado.
- Sabes que después de la tormenta viene la calma.
- Cuando sientes un profundo deseo de ser agresivo contigo mismo o con otros, lo expresas en tu voz, con tu cuerpo.
- Nace de las necesidades insatisfechas. Piensas que algo falta y la sensación de vacío se hace mayor.
- Reaccionas desproporcionadamente ante los pequeños más te desahogan.

14

No hay ningún misterio en cómo se crea la confianza. Es una cuestión de congruencia entre palabras y actos. Una persona dice la verdad. Mantiene sus promesas. Respetta los compromisos. Actúa de acuerdo con los valores que profesa y listo.

Nathaniel Branden

15

16

Anexo G. Repertorio compartido. La Sopa de letras

Esta actividad consiste en encontrar las palabras “escondidas” dentro de una sopa de letras. Y para ello se utiliza un sistema guiado por columnas y filas. Se puede usar de diferentes maneras.

Por ejemplo, se les pide a los

estudiantes que encuentren una

palabra TIERRA, para lo cual,

cuando la encuentren y quieran

compartir esa información con

los demás, deberán decir que la

primera letra de la palabra, es

decir la T, se encuentra en la

columna 3 con fila 14, luego de

un poco de práctica la

información anterior se puede

escribir como (3, 14).

Planetas del sistema solar

										🏠 +	
15	M	G	H	X	S	N	H	D	H	D	JUPITER
14	V	E	T	I	E	R	R	A	K	S	MARTE
13	R	V	R	A	M	B	G	I	M	Ñ	MERCURIO
13	Q	R	A	C	P	K	S	X	Ñ	S	NEPTUNO
12	M	L	J	O	U	N	J	D	P	W	SATURNO
11	Y	U	U	U	N	R	S	T	J	O	TIERRA
10	R	L	H	O	P	U	I	A	H	N	URANO
9	V	E	Ñ	I	N	I	T	O	Q	A	VENUS
8	Z	Y	T	E	L	Ñ	T	P	Ñ	R	
7	A	H	V	F	X	V	L	E	E	U	
6	L	O	N	R	U	T	A	S	R	N	
5	R	I	W	V	M	A	R	T	E	B	
4	H	B	M	L	N	G	V	B	Z	W	
3	Ñ	S	P	T	S	C	A	C	I	K	
2	H	J	L	Q	W	W	W	I	W	F	
1											

Filas ↑

Columnas →







Aquí se puede evidenciar una negociación de significados lograda al interior de la CoPI y que promueve un entendimiento de los parámetros para encontrar las palabras y avizora ser utilizada en los procesos multiplicativos.

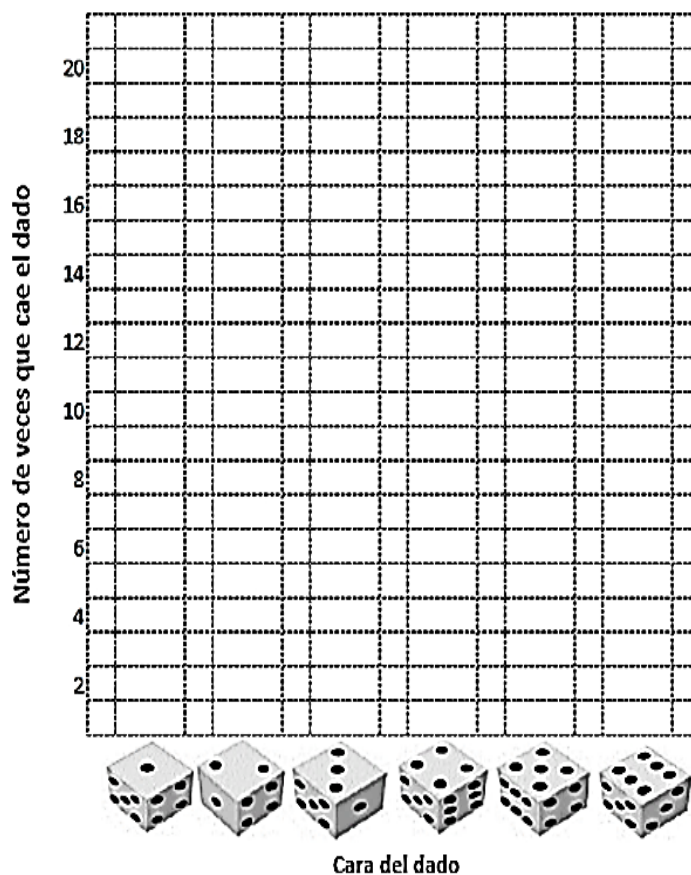
Anexo H. Repertorio compartido. Lanzamiento de un dado

REALICEMOS UN EXPERIMENTO

Cada uno por aparte lanza 50 veces un dado. Elabora una tabla y una gráfica. Para para que el conteo sea más fácil haces una rayita por cada lanzamiento, formando grupos de 5 rayitas así:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Número que cae	conteo	Número de veces que cae
		
		
		
		
		
		




Observa los resultados que obtuviste.

- ¿Cuál fue el número que más te salió? _____
- ¿Cuál fue el número que menos te salió? _____
- Pregúntale a tus compañeros ¿cuál fue el número que más les salió y el que menos les salió? _____
- ¿Qué puedes concluir del éste experimento? _____

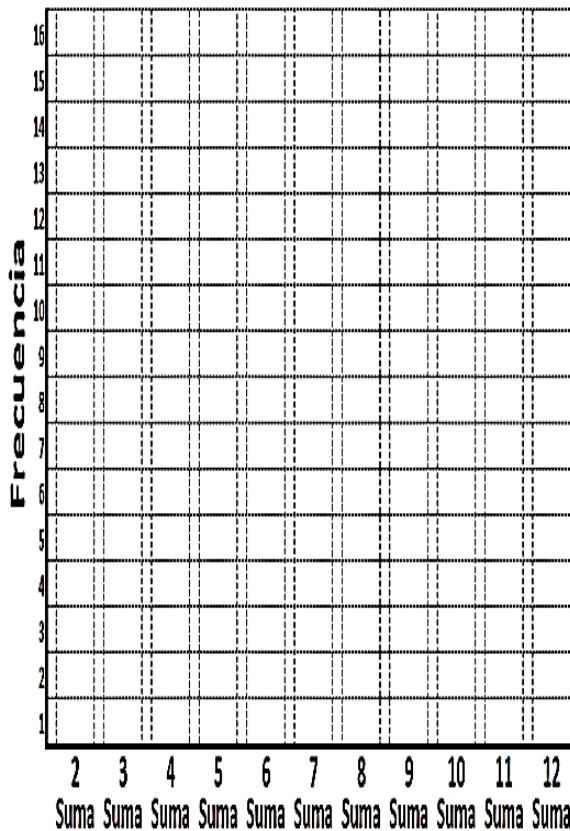
Con ésta actividad se buscó la idea de que las posibilidades de que saliera cualquier cara del dado son iguales. La mezcla entre material concreto y la acción de desarrollar la guía, promueven el entendimiento de la situación y estimulan el desarrollo del pensamiento aleatorio y de datos.

Anexo I. Repertorio compartido. Lanzamiento de dos dados

REALICEMOS OTRO EXPERIMENTO

Cada uno por aparte lanza 100 veces dos dados y suma sus caras superiores. Elabora una tabla y una gráfica. Para para que el conteo sea más fácil haces una rayita por cada lanzamiento, formando grupos de 5 rayitas así: 

Los dados suman	Conteo	Frecuencia
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		



Calcula cada una de las medidas de tendencia central, Moda, Mediana y media aritmética o promedio.

TENIENDO EN CUENTA EL EXPERIMENTO, RESPONDE:


- ¿Cuál es la moda en el experimento? _____
- ¿Cuál es la moda de los demás compañeros? _____

Podrías concluir sobre el experimento que: _____

En éste caso sustentado en la actividad anterior se elabora una situación que promueve la conceptualización de las probabilidades, al inducir al estudiante a que descubra por sí mismo cuál es la suma más probable con ayuda del desarrollo de la guía por parte de sus compañeros.

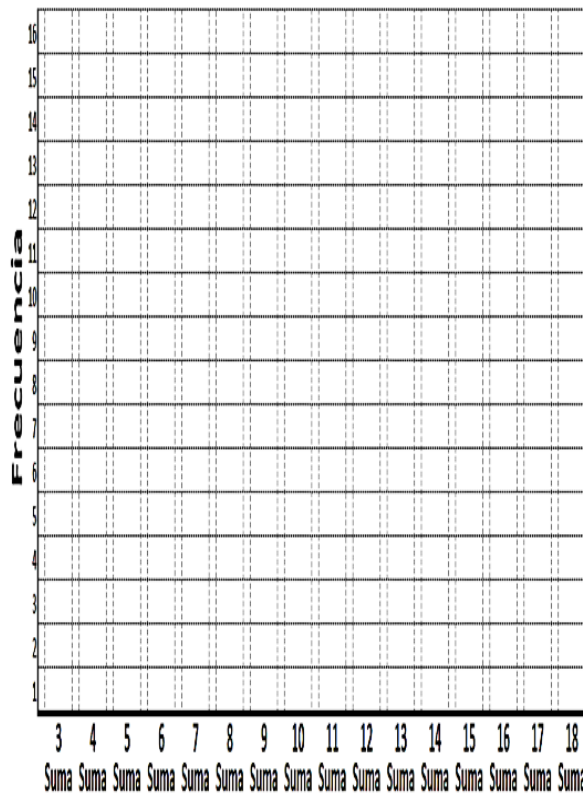
Anexo J. Repertorio compartido. Lanzamiento de tres dados

REALICEMOS MAS EXPERIMENTOS

Cada uno por aparte lanza 50 veces tres dados y suma sus caras superiores. Elabora una tabla y una gráfica. Para para que el conteo sea más fácil haces una rayita por cada lanzamiento, formando grupos de 5 rayitas así: 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Los dados suman	Conteo	Número de veces que sale la suma
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		



TENIENDO EN CUENTA EL EXPERIMENTO, RESPONDE:

- ¿Qué suma resulta con mayor frecuencia? _____
- ¿Qué suma resulta con menor frecuencia? _____
- ¿Cuál es la moda en el experimento? _____
- ¿De cuántas formas distintas los dados suman 7? Explica por qué.

- ¿Cuál o cuáles sumas son las más difíciles de obtener? Explica por qué.

- ¿Cuál suma es la más posible que resulte? Explica por qué.

Esta actividad es consecuencia de las dos anteriores y se usa para reforzar la idea de que hay unas sumas más probables que resulten que otras. En general la dinámica es la misma y aborda un tipo de aprendizaje por descubrimiento y por colaboración de pares, quienes al desarrollar de manera individualizada el taller, llegan a resultados similares, fortaleciendo el concepto de probabilidad.

Anexo K. Repertorio compartido. Interrelación entre matemáticas y lenguaje

ACTIVIDAD TRANSVERSAL DE MATEMÁTICAS Y LENGUAJE

Lee con atención la siguiente oración:

“Un buen maestro, como un buen actor, primero debe captar la atención de su audiencia y entonces puede enseñar su lección.”

John Henrik Clarke

Ahora, completa la siguiente tabla con los datos que se te piden:

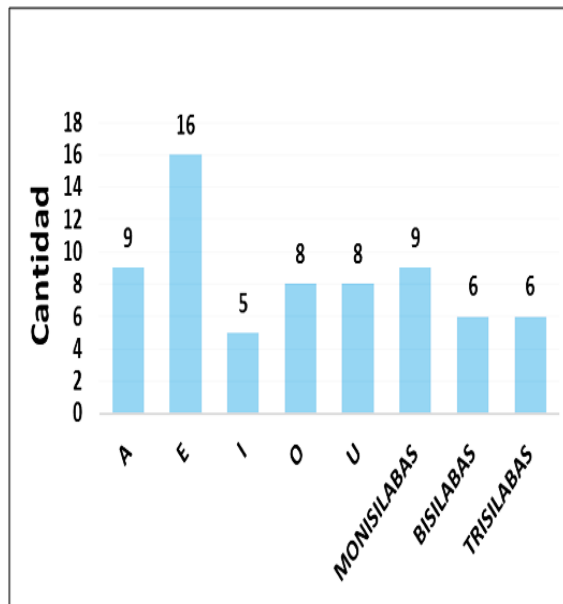
LETRAS		FRECUENCIA
VOCALES	A	9
	E	16
	I	5
	O	8
	U	8
MONOSILABAS (MONO)		9
BISILABAS (BI)		6
TRISILABAS (TRI)		6

RESPONDE:

- ¿Cuántas vocales tiene el texto? 46
- ¿Cuál es la vocal que más se repite en la oración? E
- ¿Cuántas palabras son monosílabas? 9
- ¿Cuál es la palabra más larga de la oración? AUDIENCIA
- ¿Cuántas eses (n) tiene la oración? 11
- ¿Qué nos quiere decir la oración? LO QUE ENSEÑA EL DOCENTE DEBE GENERAR INTERÉS EN EL ESTUDIANTE, DE MANERA QUE ESTE TOTALMENTE PRESENTE.

GRAFICA DE BARRAS

VOCALES Y CANTIDAD DE PALABRAS SEGÚN LAS SILABAS



CONTESTA:

- ¿Cuál es la barra más larga y a que corresponde? LA LETRA E
- ¿Cuál es la moda en el grupo de las vocales? E
- ¿Cuál es la moda en el grupo de las palabras según las sílabas? PALABRAS MONOSILABAS
- Escribe tu propia oración y elabora una tabla y una gráfica.

Una aplicación de las tres actividades anteriores es que se pudo interrelacionar dos áreas fundamentales como son las matemáticas y el lenguaje, al proponer una descripción de las características que posee una frase y realizar un análisis estadístico.

Anexo L. Repertorio compartido. Propuesta de Interrelación entre matemáticas y lenguaje

GRADO CUARTO

Lee con con atención la siguiente oración:

“Palermo es conocido como el municipio marmolero del Departamento del Huila”

Ahora, completa la siguiente tabla con los datos que se te piden:

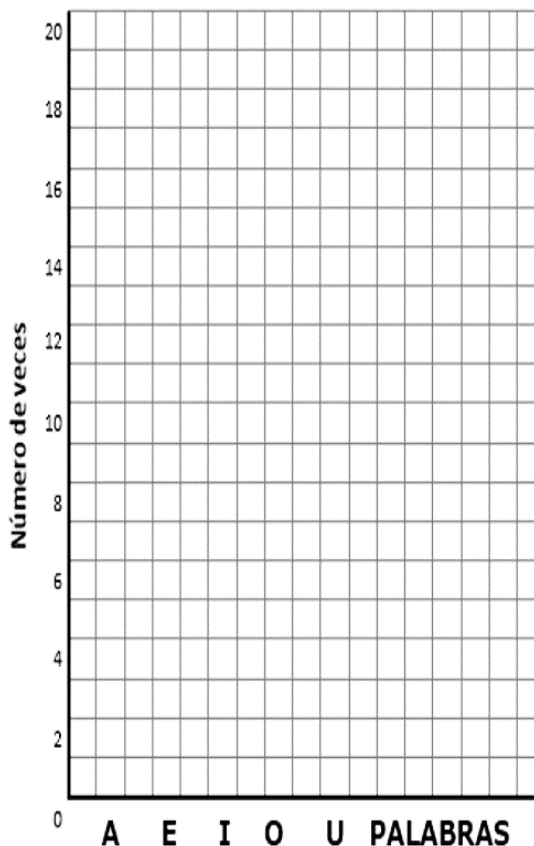
LETRAS		FRECUENCIA
VOCALES	A	
	E	
	I	
	O	
	U	
CONSONANTES		
PALABRAS		

RESPONDE:

- ¿Cuántas letras vocales tiene el texto? _____
- ¿Cuál es la vocal que más se repite en la oración? _____
- ¿Cuántas letras son consonantes? _____
- ¿Cuál es la palabra más larga de la oración? _____
- ¿Qué nos quiere decir la oración? _____

GRAFICA DE BARRAS

VOCALES Y PALABRAS



CONTESTA:

- Cuál es la barra más larga y a que corresponde? _____
- ¿Cuál es la moda en el grupo de las vocales? _____
- Escribe tu propia oración y elabora una tabla y una gráfica.

Como actividad complementaria se les podía solicitar a los estudiantes que trajeran a la clase un refrán que en su familia se utilizara. Aunque es evidente que éste tipo de actividad puede utilizarse para interrelacionar las matemáticas con cualquier otra área.

Anexo M. Repertorio compartido. Guía de aprendizaje de fracciones

GUIA DE APRENDIZAJE

Página 1.

Competencia: Resuelve y formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón (Objetivo)

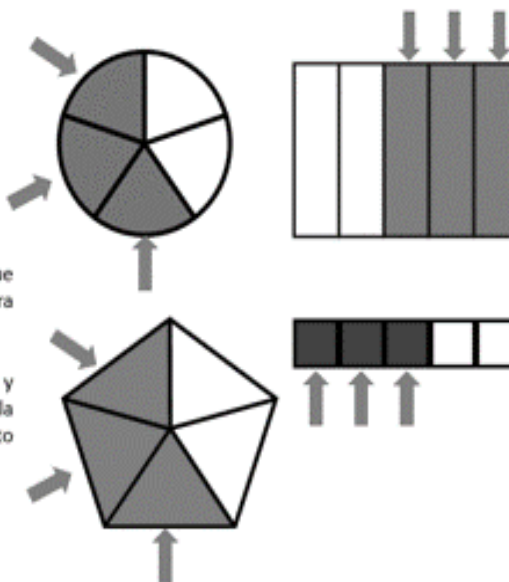
LA FRACCION

$$\frac{3}{5}$$

Se puede representar

El **3** es conocido como el **numerador** porque indica cuantas partes hay en la figura coloreadas.

Mientras que el **5** representa el **denominador** y por lo tanto es la cantidad de partes en que la figura es dividida. Denominar es por tanto definir el número de partes de la misma.



ACTIVIDAD 1. CONOCIENDO A MIS COMPAÑEROS. Cada estudiante saca una fracción de la bolsa que estará rotando en el salón y con ayuda de un adhesivo, se identificará con ella, su nombre será el de la fracción.

- Acércate a un compañero o compañera y dile ¿Cómo te llamas?; tu compañero te mostrará su dibujo o gráfica, te dirá como se pronuncia y como se escribe, en letras y números, con esos datos podrás llenar una tabla como la que aparece en la siguiente hoja: (Ir a la pág. 2)

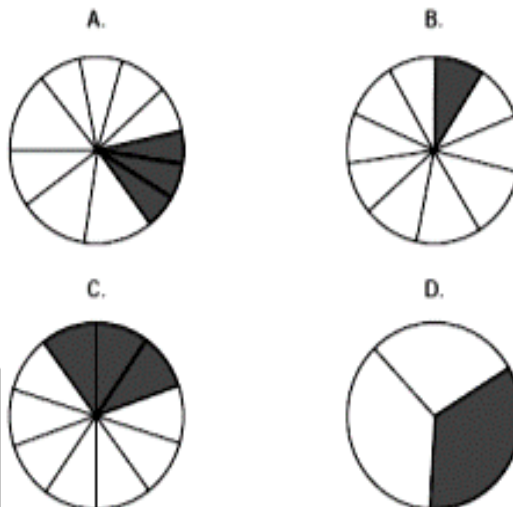
Resuelve la siguiente situación. (Fuente prueba saber)

Para la fiesta de cumpleaños de Valeria se preparó una torta y partió en 10 porciones iguales.

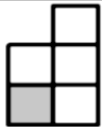

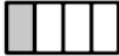



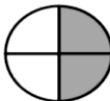




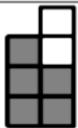









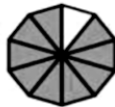
Valeria se comió $\frac{3}{10}$ de su torta de cumpleaños.

¿En cuál de las siguientes gráficas se representan las porciones de torta que se comió Valeria?



Justifica tu respuesta:



Completa la tabla de los datos según el ejemplo mostrado.

Dibujo	Lo pronuncio	Lo escribo	Lo divido	Dibujo	Lo pronuncio	Lo escribo	Lo divido
Figura	Nombre	Fracción	Expresión decimal	Figura	nombre	Fracción	Expresión decimal
	Un quinto	$\frac{1}{5}$	0,2				
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							

Completar los datos de la Tabla .

Dibujo	Lo pronuncio	Lo escribo	Lo divido	Dibujo	Lo pronuncio	Lo escribo	Lo divido
Figura	Nombre	Fracción	Expresión decimal	Figura	nombre	Fracción	Expresión decimal
	Tres quintos					$\frac{6}{10}$	
		$\frac{7}{8}$			Un tercio		
			0,5				0,1
	Dos octavos					$\frac{1}{6}$	
		$\frac{5}{7}$			Seis séptimos		
						$\frac{2}{9}$	
		$\frac{3}{9}$			Tres tercios		
			0,25				0,4
	Ocho décimos					$\frac{5}{5}$	
			0,3				
		$\frac{7}{9}$			Dos medios		

Anexo N. Repertorio Compartido. Situaciones Aditivas

OBJETIVO:

- Fortalecer la comprensión de situaciones aditivas a través de actividades lúdicas en el aula.

Guía de la Actividad

- Luego de que se hayan formado los grupos, procurando que tengan el mismo número de personas, se procede a ubicarlos en una de las dos zonas designadas para la actividad.
- Se les entrega dos dados para que decidan ¿Quién comienza los lanzamientos? ¿Qué estrategia utilizan?
- Se escriben los nombres en la siguiente planilla, en el orden establecido.

orden	Jugadores	LANZAMIENTOS					
		Primer	Segundo	Tercer	Cuarto	Quinto	Sexto
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

- Cada grupo determina lo que se va a lanzar sobre el cuadro de números. Puede ser un borrador o una moneda, por ejemplo.

134	439	319	238	914	722
378	147	666	367	157	345
233	616	710	559	426	451
111	514	739	848	693	687
788	411	342	354	235	568
391	520	199	537	455	815

5. Comienza el primer jugador realizando un lanzamiento sobre el cuadro de números y a continuación anota el puntaje obtenido en cuadro anterior y en la planilla general, los demás integrantes del grupo hacen lo mismo hasta terminar su primer turno y continúan sucesivamente, hasta realizar la totalidad de lanzamientos.
6. Colorea las casillas en las que has caído. Realizo las operaciones necesarias al respaldo de ésta hoja

PREGUNTAS ORIENTADORAS

7. ¿Cuál fue mi puntaje más alto y cuál el más bajo? _____
8. ¿Cuál fue mi puntaje total? _____
9. Averiguo ¿Quiénes obtuvieron el menor y el mayor puntaje y cuánto fue?

10. Ordeno los puntajes obtenidos por los integrantes de mi grupo de mayor a menor.
11. Averiguo cuanto suman los puntajes obtenidos por mi grupo. _____
12. ¿En cuánto me superó la persona de mayor puntaje? _____
13. ¿Cuánto más obtuve con respecto a la persona de menor puntaje?

14. Si sumo los puntajes de los primeros tres estudiantes y luego realizo otra suma con los puntajes de las personas restantes ¿Cuál es su diferencia?

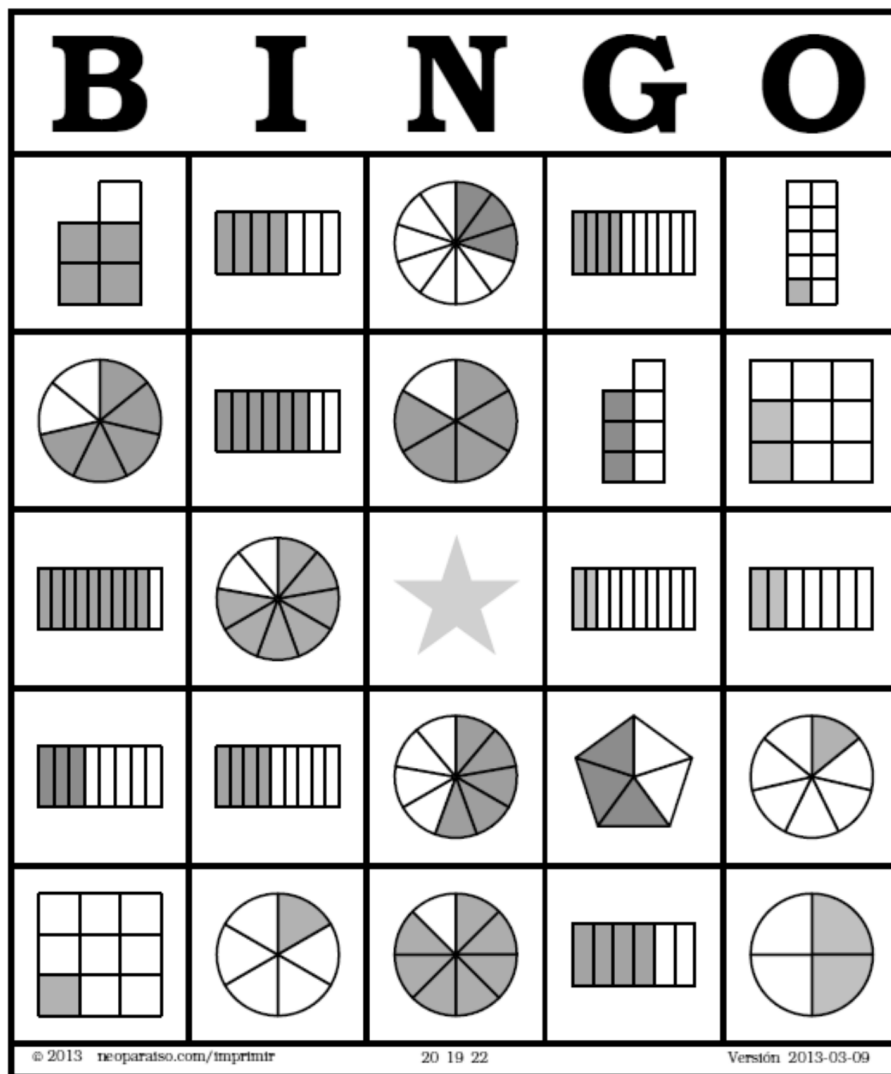
15. A partir de la actividad ¿Podría realizar otras preguntas? ¿Cuáles? ¿Tiene otras sugerencias? _____

OTRAS POSIBLES PREGUNTAS

Al consultar la tabla ¿Cuáles de los siguientes datos puedes averiguar?

- Número de estudiantes del salón
- Puntaje total del primer lanzamiento
- El puntaje de décimo competidor
- El mayor puntaje en el cuarto lanzamiento
- La suma de los menores puntajes de cada participante

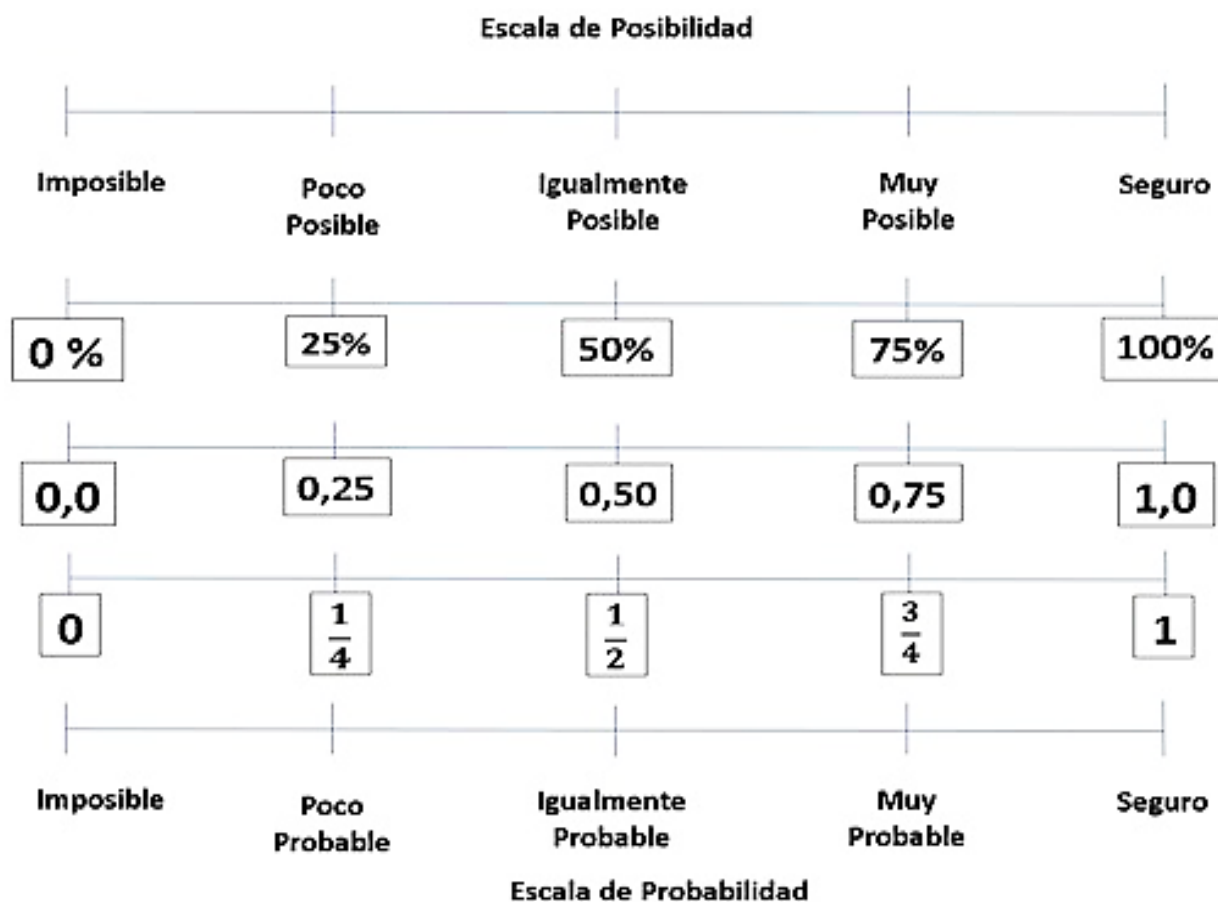
Anexo O. Repertorio Compartido: Bingo de fracciones



El bingo de fracciones es una herramienta didáctica que se puede utilizar para desarrollar competencias matemáticas, en especial con el aprendizaje de las fracciones. Se encuentra de manera gratuita en la internet en www.neoparaiso.com y al interior de la comunidad se diseñaron diferentes formas de usarlo como material concreto en las clases, tal como se evidencia en el Anexo M. Es decir, que no fue construido por la CoPI, pero si fue utilizado de nuevas formas para promover la comprensión de las propiedades de los números fraccionarios. Nunca ha sido usado con fines comerciales, sino con fines educativos y siempre se ha reconocido la autoría de la página web.

Anexo P. Repertorio Compartido. Escala de posibilidad vs probabilidad

La siguiente herramienta se diseñó por la CoPI con el fin de establecer una correspondencia entre los conceptos de posibilidad y probabilidad. Ayudó a establecer las diferencias y similitudes, así como aportó claridad en las explicaciones que los docentes realizaron en sus clases.



Anexo Q. Repertorio Compartido. Multiplicación y división tres cifras

La multiplicación y división “tres cifras” surgió como una herramienta de comprobación circular entre la división y la multiplicación, que permitió fortalecer el proceso de ejercitación. Ya que el estudiante tomaba un número de tres cifras le aplicaba multiplicaciones sucesivas por los números 7, 11 y 13, sin importar el orden y el resultado correcto es el número inicial pero replicado, es decir ahora convertido en un número de seis cifras, con tres cifras repetidas. Ello hacía que el propio estudiante verificara el resultado y desarrollara la habilidad para resolver éste tipo de ejercicios rápidamente.

$$\begin{array}{r}
 654 \\
 \times 7 \\
 \hline
 4578 \\
 \times 11 \\
 \hline
 4578 \\
 4578 \\
 \hline
 50358 \\
 \times 13 \\
 \hline
 151074 \\
 50358 \\
 \hline
 654654
 \end{array}$$

También se usó el resultado de la división para hacer el proceso inverso, es decir se partía del resultado de 6 cifras encontrado en la multiplicación y se le aplicaban divisiones sucesivas que dan como resultado el número inicialmente usado.

$$\begin{array}{r}
 654654 \overline{) 7} \\
 \underline{24} \\
 36 \\
 \underline{15} \\
 14 \\
 \underline{0} \\
 93522 \overline{) 11} \\
 \underline{8502} \\
 022 \\
 \underline{0} \\
 8502 \overline{) 13} \\
 \underline{654} \\
 0
 \end{array}$$

Este proceso primero se realizó al interior de la comunidad y surgió de una serendipia al explorar curiosidades matemáticas que los docentes conocieran. Fue de gran utilidad y los docentes lo aplicaron en sus clases para fortalecer la multiplicación y la división. También colaboró en la gestión del aula al promover la autocorrección y por tanto el autoaprendizaje.

Anexo R. Repertorio Compartido. Actividades generatrices de la suma y la multiplicación.

Explorando en comunidad a cerca de cómo fomentar distintos acercamientos para el aprendizaje de las operaciones básicas, se promovió la creación de actividades generatrices, es decir actividades sumativas y multiplicativas donde el estudiante tuviese la oportunidad de resolver de distintas formas una situación problema.

Consistió en tomar una pregunta tradicional y hacer que la respuesta fue la pregunta.

Ejemplo con la Suma

Pregunta tradicional: ¿Cuánto es la suma de $23 + 37$?

$$23 + 37 = 60$$

Única respuesta

Pregunta generatriz: Encuentra 3 sumas que sean iguales a 60, teniendo en cuenta las siguientes condiciones

- Con dos sumandos
- Con tres sumandos

Respuestas múltiples

Ejemplo con la multiplicación

Pregunta tradicional: ¿Cuánto es el resultado de multiplicar 12×4 ?

$$12 \times 4 = 48$$

Única respuesta

Pregunta generatriz: Encuentra 3 multiplicaciones que sean iguales a 48, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Con dos factores
- Con tres factores

Respuestas múltiples

Anexo T. Repertorio Compartido: Bingo de Multiplicaciones


- Comprende desde la tabla del 2 hasta la tabla del 13.
- Aparece desde el número 6 hasta el 200
- Se encuentran las multiplicaciones distribuidas en todo el bingo de acuerdo a cada letra.
- No aparece la tabla del 1.
- Hay 74 multiplicaciones con resultados distintos.
- Aparecen en formas conmutativas. Ejemplo: 2x5 y 5x2.
- Son 40 cartones de bingo de multiplicaciones distintos
- Es un trabajo original de la CoPI

Ejemplo:

Supongamos que sale:

B9 corresponde al número 18,
entonces

$$18 = 2 \times 9 = 9 \times 2 = 3 \times 6 = 6 \times 3$$



BINGOMAT (24) CoPI

M	U	L	T	I
2x9	7x5	21x3	13x9	15x10
4x3	5x8	25x3	9x12	25x7
7x2	15x2	7x13	5x40	
7x3	3x11	7x10	13x6	12x11
5x2	5x10	3x23	10x10	13x13

BINGOMAT (26) CoPI

M	U	L	T	I
5x5	8x4	18x3	16x6	5x25
2x4	12x4	11x7	10x12	70x2
8x2	13x3	10x11	3x50	
3x6	3x11	35x2	9x9	14x14
3x2	21x2	9x8	8x10	12x11

M	U	L	T	I
B1 6	B16 27	B31 52	G16 78	O11 121
B3 8	B17 28	B32 54	G17 80	O12 125
B4 9	B18 30	B33 55	G18 81	O13 128
B4 10	B19 32	B34 56	G19 84	O14 130
B5 12	B20 33	B35 60	G20 88	O15 132
B6 14	B21 35	B36 63	G21 90	O16 135
B7 15	B22 36	B37 64	G22 91	O17 140
B8 16	B23 39	B38 66	G23 96	O18 144
B9 18	B24 40	B39 65	G24 99	O19 150
B10 20	B25 42	B40 66	G25 100	O20 160
B11 21	B26 44	B41 69	G26 104	O21 169
B12 22	B27 45	B42 70	G27 108	O22 175
B13 24	B28 48	B43 72	G28 110	O23 180
B14 25	B29 49	B44 75	G29 117	O24 196
B15 26	B30 50	B45 77	G30 120	O25 200

Anexo U. Repertorio Compartido: Quién Quiere Ser Millonario

Mediante un juego muy conocido en la televisión colombiana, se planeaba una actividad donde los estudiantes podrían cumplir el rol de participantes y responder las preguntas de selectividad diseñadas a partir de situaciones contextuales propias o de las pruebas saber. Los estudiantes contaban con tarjetas marcadas con las letras A, B, C y D, para que en el momento de preguntar los estudiantes levantaran dicha tarjeta y poder luego contrastar las respuestas. Fue una herramienta muy divertida de usar y que como todas fue adaptada a las situaciones particulares de la institución. A continuación, se evidencia una pequeña muestra de las preguntas realizadas en comunidad.



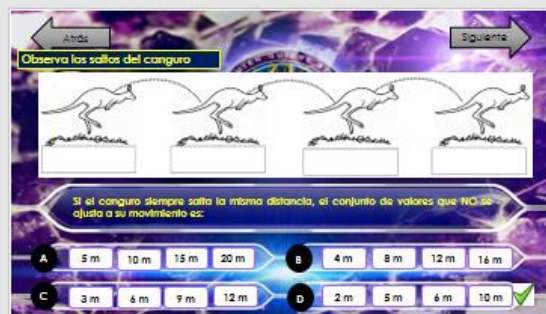
1



2



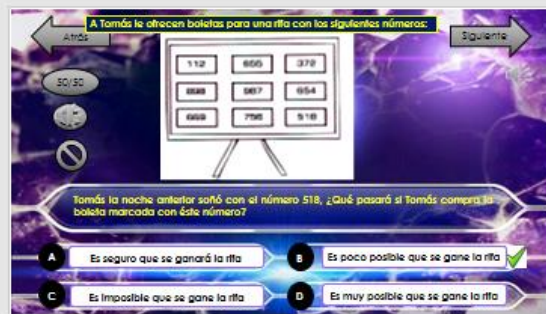
5



6



9

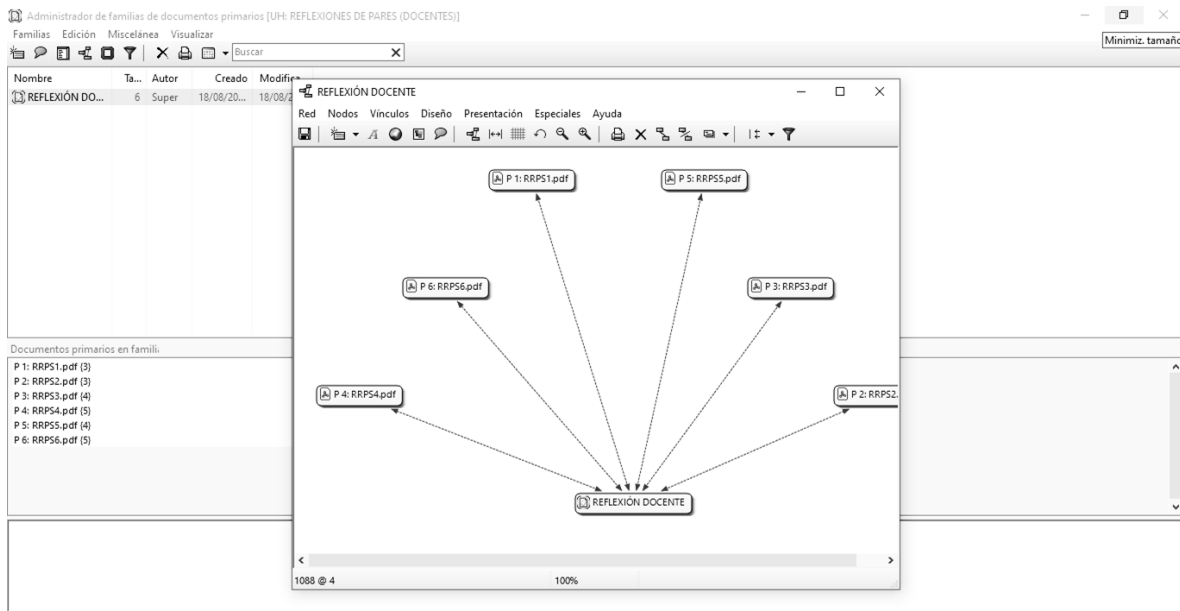


10

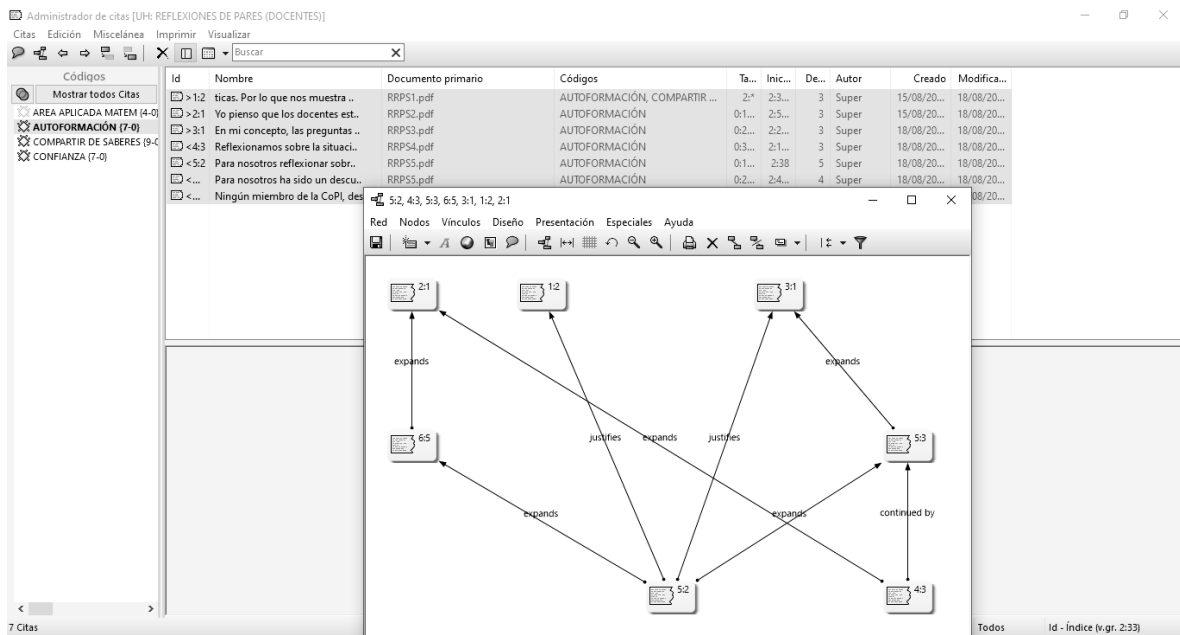


Anexo V. Redes semánticas de las sesiones de trabajo de la CoPI.

1. UNIDAD HERMENEUTICA REFLEXIÓN DEL PAR DOCENTE



AUTOFORMACIÓN



COMPARTIR DE SABERES

Administrador de citas [UH: REFLEXIONES DE PARES (DOCENTES)]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Buscar

Códigos	Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
Mostrar todos Citas	<...	Nos damos cuenta de que cada q...	RRP51.pdf	COMPARTIR DE SABERES	0.2...	2:1...	3	Super	15/08/20...	18/08/20...
AREA APLICADA MATEM (4-0)	<...	ticas. Por lo que nos muestra ..	RRP51.pdf	AUTOFORMACIÓN, COMPARTIR ...	2*	2:3...	5	Super	15/08/20...	18/08/20...
AUTOFORMACIÓN (7-0)	>2:3	A mi particularmente me llamó ..	RRP52.pdf	COMPARTIR DE SABERES	0.2...	2:8...	5	Super	15/08/20...	18/08/20...
COMPARTIR DE SABERES (9-0)	<3:2	Puede notar que muy pocos comp...	RRP53.pdf	COMPARTIR DE SABERES	0.2...	2:5...	4	Super	18/08/20...	18/08/20...
CONFIANZA (7-0)	<...	También sentí entre compañeros...	RRP53.pdf							
	<...	17, empiezan a compartir a cer...	RRP54.pdf							
	<...	Y también se que mis compañero...	RRP54.pdf							
	<...	Los docentes hemos hecho la ta...	RRP56.pdf							
	>6:4	Las actividades se prestan a l...	RRP56.pdf							

4:1, 1:2, 3:2, 3:4, 6:2, 2:3, 6:4, 4:5, 1:1

Red Nodos Vínculos Diseño Presentación Especiales Ayuda

9 Citas

Id - Índice (v.gr. 2:33)

CONFIANZA

Administrador de citas [UH: REFLEXIONES DE PARES (DOCENTES)]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Buscar

Códigos	Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
Mostrar todos Citas	<...	Algunos compañeros manifiesto...	RRP52.pdf	CONFIANZA	0.2...	2:1...	4	Super	15/08/20...	18/08/20...
AREA APLICADA MATEM (4-0)	<...	Además, que la idea es poder m...	RRP53.pdf	CONFIANZA	0.1...	2:9...	3	Super	18/08/20...	18/08/20...
AUTOFORMACIÓN (7-0)	<...	A varios nos gustó jugar el pa...	RRP54.pdf	CONFIANZA	0.3...	1:1...	3	Super	18/08/20...	18/08/20...
COMPARTIR DE SABERES (9-0)	<...	Se observó una gran atención p...	RRP55.pdf	CONFIANZA	0.2...	1:1...	4	Super	18/08/20...	18/08/20...
CONFIANZA (7-0)	>6:1	Nos saludamos entre todos, se...	RRP56.pdf	CONFIANZA	0.2...	1:1...	3	Super	18/08/20...	18/08/20...
	<...	Las actividades se prestan a l...								
	<...	Ningún miembro de la CoPl, des...								

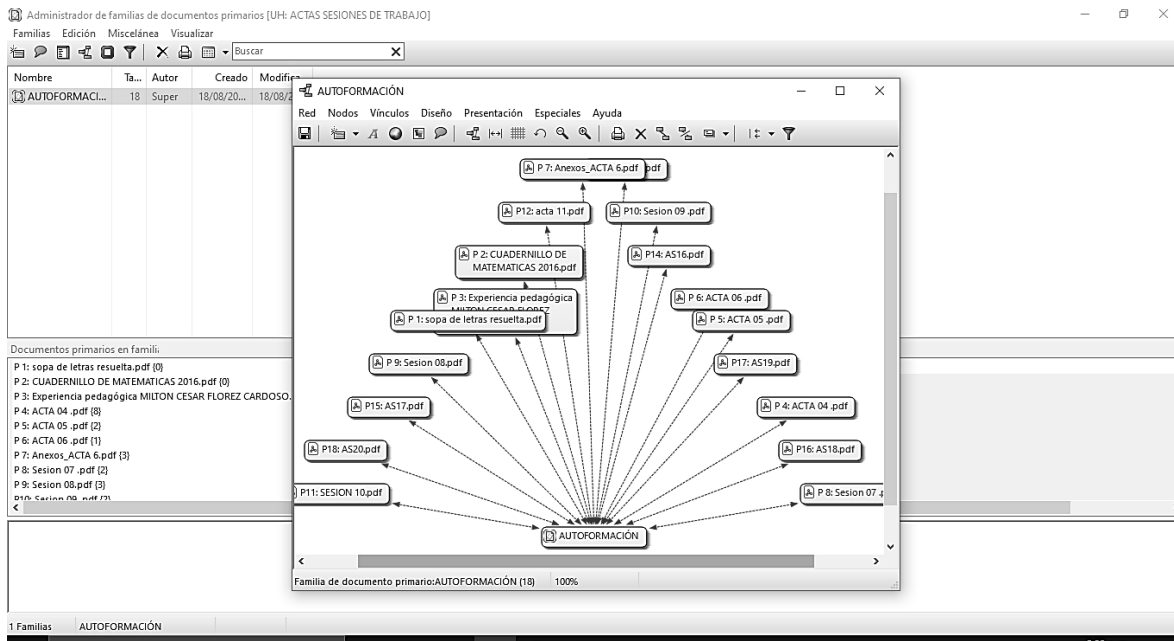
4:2, 6:1, 3:3, 6:4, 6:5, 2:2, 5:1

Red Nodos Vínculos Diseño Presentación Especiales Ayuda

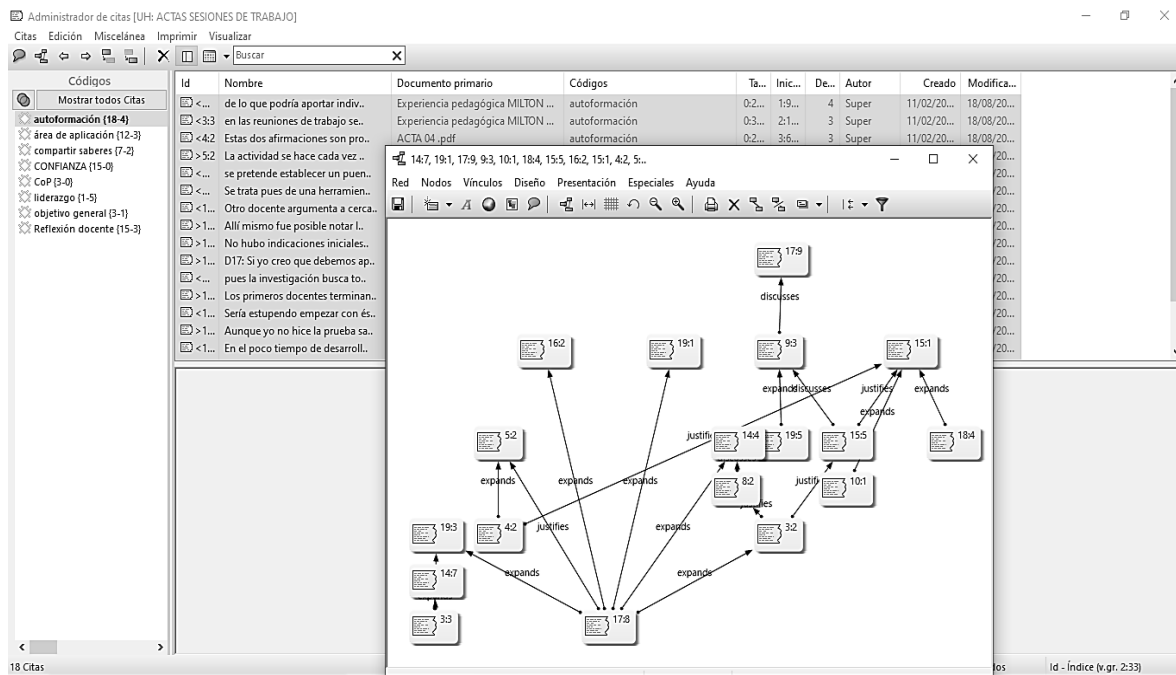
7 Citas

Id - Índice (v.gr. 2:33)

2. UNIDAD HERMENÉUTICA DE SESIONES DE TRABAJO



AUTOFORMACIÓN



COMPARTIR SABERES

Administrador de citas [UH: ACTAS SESIONES DE TRABAJO]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Buscar

Códigos

- Mostrar todos Citas
- autoformación (18-4)
- área de aplicación (12-3)
- compartir saberes (7-2)
- CONFIANZA (15-0)
- CoP (3-0)
- liderazgo (1-5)
- objetivo general (3-1)
- Reflexión docente (15-3)

Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
<4:3	El docente 15 expone cómo podr...	ACTA 04 .pdf	compartir saberes	0:3...	3:9...	5	Super	11/02/20...	18/08/20...
<4:5	Lo anterior es una evidencia d...	ACTA 04 .pdf	compartir saberes	2:*	4:1...	4	Super	11/02/20...	18/08/20...
<...	Los docentes exponen sus varia...	Anexos ACTA 6 .pdf	compartir saberes	0:2...	2:5...	5	Super	15/08/20...	18/08/20...
>7:2	algunos prácticamente no tuvie...	Anexos ACTA 6 .pdf	compartir saberes	0:1...	3:4...	3	Super	15/08/20...	18/08/20...
>1...	ellos justificaban su falta de...	acta 11 .pdf	compartir saberes	0:4...	2:1...	3	Super	11/02/20...	18/08/20...
>1...	Una situación que me pareció c...	AS16 .pdf	compartir saberes	0:3...	1:9...	4	Super	15/08/20...	18/08/20...
>1...	Yo creo hemos conformado una...	AS17 .pdf	compartir saberes	0:3...	4:7...	3	Super	15/08/20...	18/08/20...

7:1, 14:1, 7:2, 12:2, 4:5, 15:6, 4:3

Red Nodos Vínculos Diseño Presentación Especiales Ayuda

15 Citas

Id - Índice (v.gr. 2:33)

CONFIANZA

Administrador de citas [UH: ACTAS SESIONES DE TRABAJO]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Buscar

Códigos

- Mostrar todos Citas
- autoformación (18-4)
- área de aplicación (12-3)
- compartir saberes (7-2)
- CONFIANZA (15-0)
- CoP (3-0)
- liderazgo (1-5)
- objetivo general (3-1)
- Reflexión docente (15-3)

Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
11:1	La confianza es sin lugar a du...	SESION 10 .pdf	CONFIANZA	0:3...	3:3...	1	Super	15/08/20...	15/08/20...
11:2	Si la confianza es el principa...	SESION 10 .pdf	CONFIANZA	0:2...	3:1...	1	Super	15/08/20...	15/08/20...
14...	Los docentes provienen desde e...	AS16 .pdf	CONFIANZA	0:2...	5:1...	1	Super	15/08/20...	15/08/20...
15:2	Sin embargo, pienso que es imp...	AS17 .pdf	CONFIANZA	0:3...	2:1...	1	Super	15/08/20...	15/08/20...
15:3	Yo lo que pienso es que me gus...	AS17 .pdf							
15:7	i todos están de acuerdo pues ...	AS17 .pdf							
15:8	Pues a mí me da como nervios, ...	AS17 .pdf							
16:1	Lo que me dio tranquilidad, pu...	AS18 .pd							
16:3	Hay que ver que algunas pregun...	AS18 .pd							
17:1	a mi también me daría pena con...	AS19 .pd							
17:2	A mí me gustó la prueba, y me ...	AS19 .pd							
17:4	Yo personalmente no tengo prob...	AS19 .pd							
>1...	El papel del docente como faci...	AS20 .pd							
19:2	A mí me encantaría, porque son...	AS22 .pd							
19:7	: Yo creo hemos conformado una...	AS22 .pd							

17:1, 15:8, 19:2, 11:1, 15:7, 16:1, 16:3, 18:2, 15:2, 15:3, ...

Red Nodos Vínculos Diseño Presentación Especiales Ayuda

15 Citas

Id - Índice (v.gr. 2:33)

REFLEXIÓN DOCENTE

Administrador de citas [UH: ACTAS SESIONES DE TRABAJO]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Buscar

Códigos	Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
Mostrar todos Citas	4:1	Esta actividad busca estable...	ACTA 04 .pdf	Reflexión docente	0:3...	2:7...	1	Super	11/02/20...	11/02/20...
autoformación (18-4)	4:4	lo que se busca es generar ide...	ACTA 04 .pdf	Reflexión docente	2:*	3:1...	1	Super	11/02/20...	11/02/20...
área de aplicación (12-3)	8:1	diversos docentes plantean sus...	Sesion 07 .pdf	Reflexión docente	0:3...	3:80	1	Super	11/02/20...	11/02/20...
compartir saberes (7-2)	9:1	reflexión acerca de la importa...	Sesion 08.pdf	Reflexión docente	0:1	3:3	1	Super	11/02/20...	11/02/20...
CONFIANZA (15-0)	14:2	Se le propuso al colectivo de...	AS16.pdf							
CoP (3-0)	14:8	Fue algo fortuito, como una se...	AS16.pdf							
liderazgo (1-5)	17:3	Los docentes una vez identific...	AS16.pdf							
objetivo general (3-1)	17:5	Es algo sobre lo que quiero qu...	AS19.pdf							
Reflexión docente (15-3)	17:5	Lo mismo pasa con nosotros com...	AS19.pdf							
	17:6	yo no había pensado en cómo se...	AS19.pdf							
	17:7	Gracias profesoras. Tienen raz...	AS19.pdf							
	17:... , pero no hay que saber mucho ..	AS19.pdf								
	18:1	Se comentan las posibilidades ..	AS20.pdf							
	18:3	Nace de la reflexión acerca de...	AS20.pdf							
	<1...	En el poco tiempo de desarroll...	AS20.pdf							

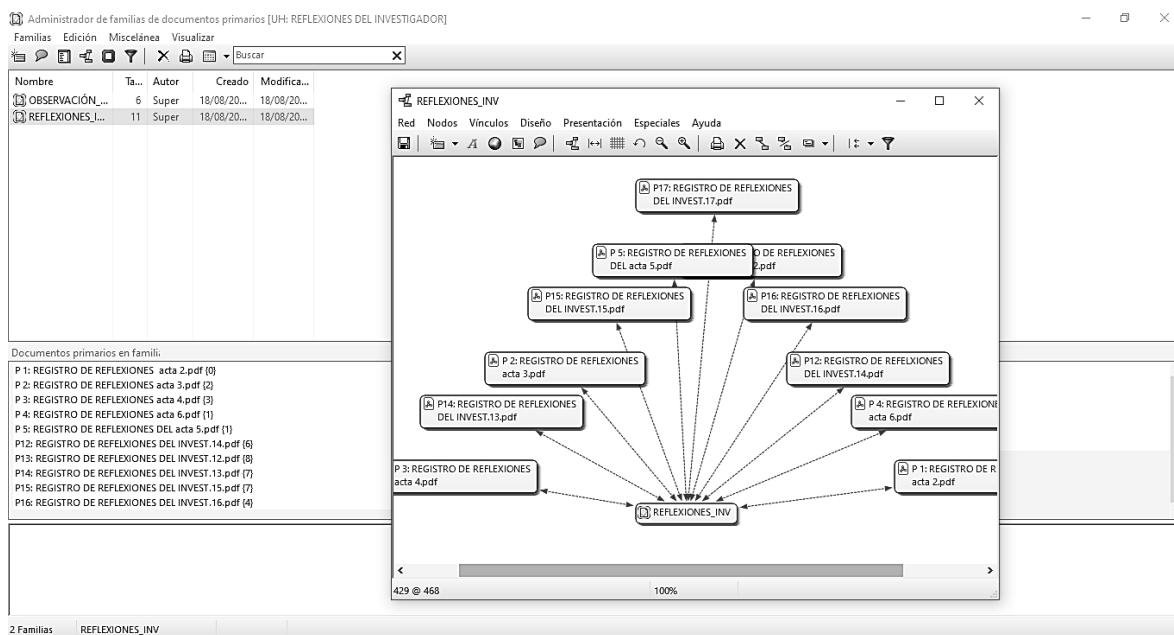
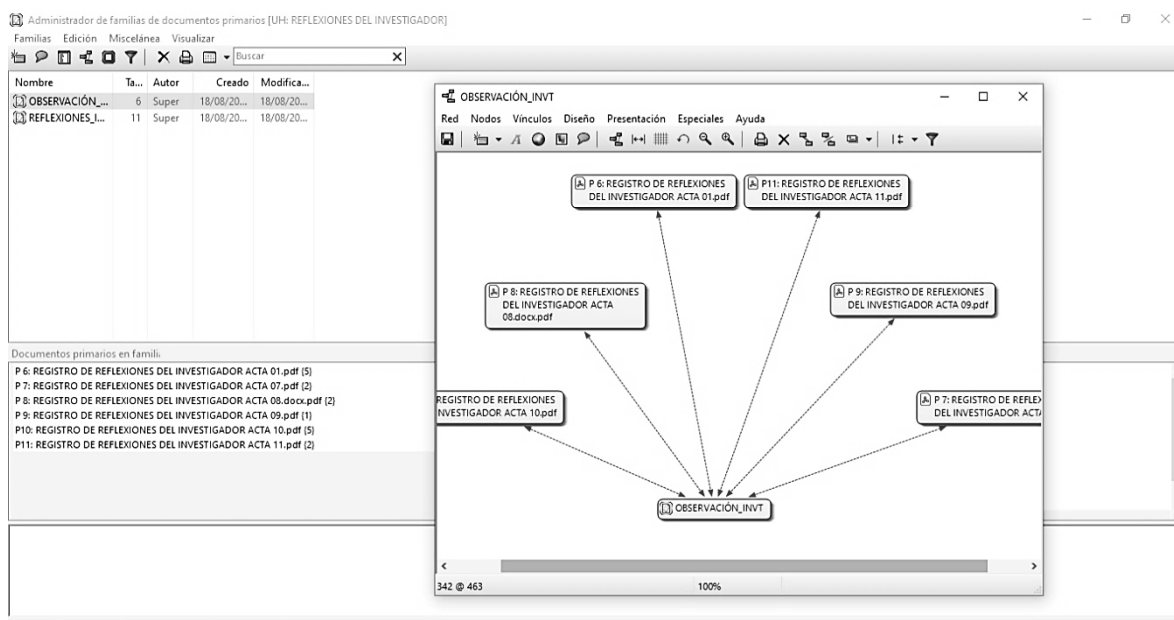
15 Citas

17:3, 17:11, 14:3, 14:8, 17:7, 18:4, 18:1, 4:1, 18:3, 4:4, 1...

Red Nodos Vinculos Diseño Presentación Especiales Ayuda

1: 2:33

3. UNIDAD HERMENÉUTICA REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR



AUTOFORMACIÓN

Administrador de citas [UH: REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Buscar

Códigos	Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
	12:2	Es importante que los miembros...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	CONFIANZA	0.2...	2:1...	1	Super	18/08/20...	18/08/20...
	12:4	Este hecho me dice que se sien...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	CONFIANZA, CoP	0.2...	2:1...	2	Super	18/08/20...	18/08/20...
	12:6	Los apuntes de los compañeros...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	CONFIANZA, CoP	2:*	2:2...	2	Super	18/08/20...	18/08/20...
	15:1	A mi me encantaría, porque son...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	Compartir saberes, CONFIANZA	0.2...	2:1...	4	Super	18/08/20...	18/08/20...
	14:1	En general los docentes muestr...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...							
	14:2	La negociación de significados...								
	15:1	También se reflexionó sobre la...								
	15:4	Sin duda los docentes se sient...								
	17:1	Resalta el hecho de que los do...								
	17:1	La ponencia de nuestra CoPI, s...								
	17:1	Para los docentes que no parti...								
	17:1	Es también la oportunidad de e...								
	17:1	Los compañeros comparten sus a...								

Red Nodos Vinculos Diseño Presentación Especiales Ayuda

13 Citas

Id - Índice (v.gr. 2:33)

COMUNIDAD DE PRACTICA

Administrador de citas [UH: REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Buscar

Códigos	Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
	13:8	contarle al resto de la comuni...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	Autoformación, CoP	0.4...	1:2...	4	Super	18/08/20...	18/08/20...
	17:1	Este hecho me dice que se sien...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	CONFIANZA, CoP	0.2...	2:1...	4	Super	18/08/20...	18/08/20...
	13:8	Los apuntes de los compañeros...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	CONFIANZA, CoP	2:*	2:2...	3	Super	18/08/20...	18/08/20...
	13:8	Yo creo hemos conformado una c...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	CoP	0.1...	6:2...	1	Super	18/08/20...	18/08/20...
	17:1	En general los docentes muestr...	REGISTRO DE REFELXIONES DEL I...	CONFIANZA, CoP	0.4...	1:1...	4	Super	18/08/20...	18/08/20...
	17:1	La negociación de significados...								
	17:1	Yo la anime al decirle, que es...								
	16:2	, se convierte en un estimulo...								
	17:1	Es también la oportunidad de e...								
	17:1	Los compañeros comparten sus...								

Red Nodos Vinculos Diseño Presentación Especiales Ayuda

10 Citas

Todos Id - Índice (v.gr. 2:33)

REFLEXIÓN DOCENTE

Administrador de citas [UH: REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Buscar

Códigos	Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
	2:1	El argumento fundamental de la...	REGISTRO DE REFLEXIONES acta 3...	Reflexión	0:1...	1:8...	1	Super	11/02/20...	11/02/20...
	2:2	La paz al interior de cada uno...	REGISTRO DE REFLEXIONES acta 3...	Reflexión	0:1...	3:1...	1	Super	11/02/20...	11/02/20...
	6:2	Así que la idea consistió en r...	REGISTRO DE REFLEXIONES DEL L...	Reflexión	0:3...	2:1...	1	Super	11/02/20...	11/02/20...
	8:2	Al finalizar se establecen los...	REGISTRO DE REFLEXIONES DEL L...	Reflexión	0:2...	1:1...	1	Super	11/02/20...	11/02/20...

6:2, 8:2, 11:2, 9:1, 15:3, 10:1, 13:5, 15:2, 2:2, 17:5, 2:1

Red Nodos Vinculos Diseño Presentación Especiales Ayuda

```

    graph TD
      91[9:1] -- expands --> 62[6:2]
      91 -- expands --> 135[13:5]
      91 -- expands --> 101[10:1]
      91 -- expands --> 112[11:2]
      91 -- justifies --> 153[15:3]
      91 -- justifies --> 82[8:2]
      91 -- justifies --> 112
      112 -- expands --> 175[17:5]
      112 -- expands --> 22[2:2]
      22 -- expands --> 152[15:2]
      21[2:1] -- expands --> 152
  
```

11 Citas

Id - Índice (v gr. 2:33)

Anexo W. Programación de Matemáticas reflexionada para el Grado Quinto

GRADO: 5°		ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: PRIMERO
COMPETENCIA		COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJEMPLO	
I. ESTADÍSTICA Y ALEATORIEDAD	Clasifica y organiza la presentación de datos.	Ordenar y clasificar datos de situaciones cotidianas.		
		Elaborar tablas de frecuencia a partir de los datos obtenidos sobre objetos, fenómenos y situaciones familiares.		
	Describe e interpreta datos relativos a situaciones del entorno escolar.	Interpretar tablas numéricas (horarios, precios, facturas, etc.) presentes en el entorno cotidiano.		
		Describir información presentada gráficamente		
		Describir características y distribución de un conjunto de datos en situaciones familiares		
	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.	Elaborar gráficas estadísticas con datos poco numerosos relativos a situaciones familiares.		
		Leer e interpretar información interpretada en diagramas de barras y pictogramas.		
	Hacer traducciones entre diferentes representaciones de conjuntos de datos.	Traducir información presentada de tablas a gráficas.		
		Traducir información presentada de gráficas a tablas		
		Traducir información entre gráficas.		
Expresar grado de probabilidad de un evento usando frecuencias o razones.	Describir eventos como posibles, más posibles, menos posibles, igualmente posibles o imposibles.			
	Asociar a la fracción el significado de razón en contextos de probabilidad.			

GRADO: 5°		ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: PRIMERO
COMPETENCIA		COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJEMPLO	
1. ESTADÍSTICA Y ALEATORIEDAD	Clasifica y organiza la presentación de datos.	Ordenar y clasificar datos de situaciones cotidianas.		
		Elaborar tablas de frecuencia a partir de los datos obtenidos sobre objetos, fenómenos y situaciones familiares.		
	Describe e interpreta datos relativos a situaciones del entorno escolar.	Interpretar tablas numéricas (horarios, precios, facturas, etc.) presentes en el entorno cotidiano.		
		Describir información presentada gráficamente		
		Describir características y distribución de un conjunto de datos en situaciones familiares		
	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.	Elaborar gráficas estadísticas con datos poco numerosos relativos a situaciones familiares.		
		Leer e interpretar información interpretada en diagramas de barras y pictogramas.		
	Hacer traducciones entre diferentes representaciones de conjuntos de datos.	Traducir información presentada de tablas a gráficas.		
		Traducir información presentada de gráficas a tablas		
		Traducir información entre gráficas.		
	Expresar grado de probabilidad de un evento usando frecuencias o razones.	Describir eventos como posibles, más posibles, menos posibles, igualmente posibles o imposibles.		
		Asociar a la fracción el significado de razón en contextos de probabilidad.		

GRADO: 5°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	PERÍODO: PRIMERO
-----------	------------------------	---------------------

COMPETENCIA		RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJEMPLO	
1. ESTADÍSTICA Y ALEATORIEDAD	Hacer inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos.	Comparar diferentes representaciones de datos referidos a un mismo contexto y anunciar qué muestra cada una respecto a la situación que las contextualiza.		
		Analizar afirmaciones respecto a diferentes representaciones de conjuntos de datos distintos relativos a la misma situación.		
	Establecer, mediante combinaciones o permutaciones sencillas, el número de elementos de un conjunto en un contexto aleatorio.	Reconocer en contextos cotidianos (juegos, deportes, compras, etc.) el número total de combinaciones o permutaciones en problemas sencillos.		
		Listar combinaciones o permutaciones que cumplan con condiciones dadas en un contexto aleatorio.		
	Conjeturar y argumentar a cerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.	Discutir la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos relacionados con experiencias cotidianas.		
		Interpretar la posibilidad de ocurrencia de un evento a partir de un análisis de frecuencias.		
Asociar a la fracción el significado de razón en contextos de probabilidad.				

GRADO: 5°		ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: SEGUNDO
COMPETENCIA		COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJEMPLO	
2. GEOMÉTRICO - MÉTRICO	Establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto o evento y sus respectivas magnitudes,	Identificar los atributos de un objeto o evento que tienen la posibilidad de ser medidos: longitud, superficie, espacio que ocupa, duración, etc.		
		Identificar instrumentos que se pueden utilizar para cuantificar una magnitud.		
		Diferenciar los atributos mensurables de un objeto y sus respectivas medidas (longitud, superficie, etc).		
		Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos, etc.)		
	Identificar unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones y establece relaciones entre ellas.	Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas.		
		Identificar a partir de una situación que involucra magnitudes, la información relacionada con la medición.		
		Determinar cuándo una unidad de medida es más apropiada y asociar referencias de objetos reales a medidas convencionales.		
		Establecer relaciones entre diferentes unidades de medida.		
	Utilizar sistemas de coordenadas para ubicar figuras planas u objetos y describir su localización.	Utilizar diferentes unidades para expresar una medida.		
		Ubicar una figura u objeto en un sistema de coordenadas a partir de condiciones.		
		Describir la ubicación de una figura u objeto en un sistema de coordenadas.		

GRADO: 5°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	PERÍODO: SEGUNDO
-----------	------------------------	---------------------

COMPETENCIA		RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJEMPLO	
2. GEOMÉTRICO - MÉTRICO	Comparar y clasificar objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo a sus componentes y propiedades.	Identificar propiedades y características de sólidos o figuras planas.		
		Clasificar sólidos o figuras planas de acuerdo a sus propiedades.		
	Describir y argumentar a cerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.	Reconocer en un conjunto de figuras planas, aquellas que tienen igual área o igual perímetro.		
		Deducir que figuras planas que tienen áreas iguales pueden tener diferente perímetro y viceversa.		
		Establecer relación entre las áreas y perímetros de figuras planas cuando se modifican las dimensiones de las figuras.		
	Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.	Asociar desarrollos planos con los respectivos sólidos.		
Reconocer las propiedades del sólido a partir de un desarrollo plano.				

GRADO: 5°		ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: TERCERO
COMPETENCIA		COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJ	
3. NUMÉRICO - VARIACIONAL	Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos.	Establecer el número de elementos de un conjunto.		
		Asignar un valor numérico a la medida de una magnitud.		
		Reconocer que el valor numérico cambia cuando cambia la unidad de medida.		
		Establecer relaciones entre dos o más medidas.		
		Reconocer la fracción como parte-todo, como cociente y como razón.		
		Ordenar números utilizando la recta numérica.		
	Reconocer diferentes representaciones de un mismo número (natural o fracción) y hacer traducciones entre ellas.	Representar gráficamente las fracciones en contextos continuos y discretos.		
		Identificar propiedades de las operaciones.		
		Utilizar el lenguaje natural y la representación numérica para enunciar una fracción.		
	Describir e interpretar propiedades y relaciones de los números y sus operaciones.	Ordenar secuencias numéricas de acuerdo con las relaciones mayor que y menor que.		
		Identificar propiedades de las operaciones.		
		Identificar descomposiciones numéricas aditivas y multiplicativas.		
		Identificar cuándo un número es múltiplo o divisor de otro.		
	Traducir relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.	Establecer relaciones de orden (mayor, menor, igual) y representadas simbólicamente.		
		Expresar simbólicamente operaciones (adición, sustracción, multiplicación, división) a partir de un enunciado gráfico y verbal.		
		Usar lenguaje gráfico o pictórico y terminología adecuada para explicar relaciones numéricas.		

GRADO: 5°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	PERÍODO: TERCERO
-----------	------------------------	---------------------

COMPETENCIA		RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN	
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJEMPLO
3. NUMÉRICO - VARIACIONAL	Reconocer y predecir patrones numéricos.	Ordenar secuencias numéricas de acuerdo con las relaciones mayor que y menor que.	
		Expresar verbal y/o gráficamente el patrón de variación de una secuencia.	
		Identificar patrones en secuencias numéricas y/o gráficas.	
	Justificar propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.	Usar ejemplos y contraejemplos para determinar la validez de propiedades y relaciones numéricas.	
		Reconocer entre varios elementos el que no cumple o comparte determinada característica.	
		Establecer por qué un ejemplo ilustra una propiedad o relación enunciada.	
	Justifica y genera equivalencias entre expresiones numéricas.	Justificar porque dos expresiones numéricas son o no equivalentes.	
		Construir expresiones equivalentes a una expresión numérica determinada.	
	Analiza relaciones de dependencia en diferentes situaciones.	Interpretar relaciones de dependencia entre variables en contextos cotidianos, sociales y de las ciencias.	
		Explicar una relación de dependencia expresada tabular, verbal o gráficamente.	
Usar y justificar propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal.	Explicar y comparar el valor de una cifra según su posición.		
	Construir el número dada su expansión decimal y viceversa.		

GRADO: 5°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	PERÍODO: CUARTO
COMPETENCIA	PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	

UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJEMPLO
1. ESTADÍSTICA Y ALEATORIEDAD	Resolver problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.	Resolver problemas a partir de la información presentada en una o diferentes formas de representación extraída de contextos cotidianos o de otras ciencias.	
		Resolver problemas que requieran para su solución la traducción entre diferentes formas de representaciones de datos.	
	Resolver problemas que requieren encontrar y/o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos.	Calcular o usar la media aritmética y la moda en la solución de problemas.	
		Interpretar que indican y que no indican algunas medidas de tendencia central a cerca de un conjunto de datos.	
	Resolver situaciones que requieren calcular la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos.	Estimar la probabilidad de un evento para resolver problemas en contextos de juego o eventos cotidianos a partir de una representación gráfica o tabular.	
		Calcular la probabilidad de un evento a partir de la descripción de un experimento aleatorio sencillo.	

GRADO: 5°		ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: CUARTO
COMPETENCIA		PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS		EJEMPLO
2. GEOMÉTRICO - MÉTRICO	Resolver problemas utilizando diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.	Reconocer que existen diferentes procedimientos para hallar el área de una figura plana o el volumen de un sólido en situaciones problema.		
		Generalizar procedimientos sencillos para hallar áreas o volúmenes de figuras y sólidos convencionales.		
		Resolver problemas que requieran determinar área, perímetro o volumen conociendo las dimensiones de la figura y/o sólido y viceversa.		
	Resolver problemas que requieren reconocer y usar magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas.	Resolver problemas de medida en situaciones aditivas que requieren efectuar procesos de conversión de unidades.		
		Resolver problemas que requieren construir unidades de medida de área y volumen a partir del producto de medidas de longitud.		
	Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.	Determinar información necesaria para resolver una situación de medición aplicando propiedades de figuras planas.		
		Determinar información necesaria para resolver una situación de medición aplicando propiedades de paralelepípedos.		
	Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.	Hacer recubrimientos y descomponer una superficie para determinar áreas o volúmenes de figuras planas o sólidos.		
		Determinar volúmenes a partir de la descomposición de sólidos.		
		Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades, usando representaciones geométricas (p.e. de números figurados triangulares, pitagóricos. Cuadrados, etc.)		

GRADO: 5°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	PERÍODO: CUARTO
-----------	------------------------	--------------------

COMPETENCIA		PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJEMPLO		
3. NUMÉRICO - VARIACIONAL	Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución.	Resolver situaciones aditivas rutinarias de comparación, combinación, transformación e igualación.			
		Interpretar y utilizar condiciones necesarias para solucionar un problema aditivo.			
		Resolver situaciones aditivas que tienen más de una solución.			
	Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.	Resolver situaciones multiplicativas de adición repetida, factor multiplicante y razón.			
		Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.			
		Resolver situaciones multiplicativas que tienen más de una solución.			
	Resolver y formular problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa.	Resolver problemas que requieran identificar relaciones multiplicativas en situaciones de proporcionalidad directa, sin necesidad de determinar directamente la constante.			
		Resolver problemas de proporcionalidad directa que requieran identificar la constante de proporcionalidad,			
		Reconocer y usar relaciones de cambio (proporcionalidad directa e inversa) para construir tablas de variación en situaciones problema.			
		Resolver problemas sencillos de proporcionalidad inversa.			
	Resolver y formular problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.	Dar significado y utilizar la fracción como parte-todo, razón o cociente en contextos continuos y discretos para resolver problemas.			
		Resolver situaciones problemas sencillas con fracciones de uso común que requieran de la adición o sustracción para su solución.			

Anexo X. Programación de Matemáticas reflexionada para el Grado Tercero.

GRADO: 3°		ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: PRIMERO
COMPETENCIA		COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS		EJEMPLO
2. GEOMÉTRICO – MÉTRICO	Describir características de figuras que son semejantes o congruentes entre sí.	Reconocer similitudes y diferencias entre figuras semejantes.		
		Reconocer similitudes y diferencias entre figuras congruentes.		
	Establecer correspondencia entre objetos o eventos y patrones o instrumentos de medida.	Reconocer el(los) instrumento(s) que se utiliza(n) para medir un atributo de un objeto o evento.		
		Reconocer la(s) unidad(es) utilizada(s) para expresar la medida del atributo de un objeto o evento.		
	Identificar atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos.	Reconocer que entre dos lugares u objetos de acuerdo con su posición sea posible medir una distancia.		
		Reconocer que en una figura plana se puede medir la longitud y la superficie.		
		Reconocer que puede medirse la duración de un evento.		
		Reconocer que el volumen, la capacidad y la masa son magnitudes asociadas a figuras tridimensionales.		
	Ubicar objetos con base en instrucciones referentes a dirección, distancia y posición.	Ubicar objetos de acuerdo con instrucciones referidas a posición (dentro, fuera, encima, debajo).		
		Ubicar objetos de acuerdo con instrucciones referidas a dirección (hacia la izquierda, hacia la derecha, hacia arriba, hacia abajo).		
		Ubicar objetos de acuerdo con instrucciones referidas a distancia.		
		Ubicar objetos de acuerdo con instrucciones de distancia y posición/dirección		

GRADO: 3°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	PERÍODO: PRIMERO
-----------	------------------------	---------------------

COMPETENCIA		RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS		EJ
1. ESTADÍSTICA Y ALEATORIEDAD	Describir tendencias que se presentan en un conjunto a partir de los datos que lo describen.	Determinar la moda de un conjunto de datos		
		Señalar comportamientos de aumento o disminución entre dos variables.		
		Aproximarse al intervalo que representa el conjunto de datos numéricos obtenidos en un experimento aleatorio.		
	Establecer conjeturas acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos	Reconocer en eventos posibles e imposibles en un experimento aleatorio.		
		Describir si un evento aleatorio, es seguro, imposible, más o menos o igualmente posible que otro.		

GRADO: 3°		ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: SEGUNDO
COMPETENCIA		COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJ	
1. ESTADÍSTICA Y ALEATORIEDAD	Clasifica y organiza los datos.	Organiza datos teniendo en cuenta un determinado criterio (ascendente, descendente).		
		Elaborar una lista de datos que cumplen con un criterio de clasificación determinado.		
	Describe características de un conjunto a partir de los datos que lo representan.	Determinar un criterio de clasificación a partir de una lista de datos.		
		Enunciar que cosas tienen o no tienen en común los elementos de un conjunto de datos.		
		Reconocer cuáles datos en un conjunto tienen determinadas características.		
	Representa un conjunto de daos a partir de un diagrama de barras e interpreta lo que un diagrama de barras determinado representa.	Representar un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras.		
		Representar un conjunto de datos a partir de un pictograma.		
		Interpretar lo que un diagrama de barras representa		
		Interpretar lo que un pictograma representa.		

GRADO: 3°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	PERÍODO: SEGUNDO
-----------	------------------------	---------------------

COMPETENCIA		RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN	
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJ
2. GEOMETRICO - METRICO	Establecer diferencias y similitudes entre objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades.	Comparar figuras planas y mencionar diferencias y similitudes entre ellas.	
		Comparar objetos tridimensionales y mencionar diferencias y similitudes entre ellos.	
		Establecer relaciones de dimensionalidad en y entre objetos geométricos.	
	Ordenar objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con atributos medibles.	Ordenar objetos bidimensionales respecto a atributos medibles.	
		Ordenar objetos tridimensionales respecto a atributos medibles.	
	Establecer conjeturas que se aproximen a las nociones de paralelismo y perpendicularidad en figuras planas.	Describir en una figura o representación para los segmentos paralelos.	
		Describir en una figura o representación plana o representación plana de los segmentos perpendiculares.	
		Reconocer que entre dos segmentos no existe relación alguna de paralelismo y perpendicularidad.	
		Reconocer que si dos segmentos son paralelos entonces no son perpendiculares.	
	Establecer conjeturas acerca de las propiedades de las figuras planas cuando sobre ellas se ha hecho una transformación (traslación, rotación, reflexión (simetría), ampliación, reducción).	Señalar la traslación como la descripción de lo que representa a través de una imagen.	
		Señalar la rotación como la descripción de lo que representa a través de una imagen	
		Señalar la reflexión (simetría) como la descripción de lo que representa a través de una imagen	
		Señalar la homotecia (ampliación, reducción) como la descripción de lo que representa a través de una imagen.	
	Relacionar objetos tridimensionales con sus respectivas vistas.	Establecer cuál(es) es(son) la(s) imagen(es) bidimensional(es) de un objeto tridimensional de acuerdo con una posición determinada.	
		Reconocer la figura tridimensional que cumple con unas determinadas características referidas a posiciones e imágenes bidimensionales generadas.	

GRADO: 3°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	PERÍODO: TERCERO
COMPETENCIA	COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN	

UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJ
3. NUMÉRICO - VARIACIONAL	Reconocer el uso de números naturales en diferentes contextos.	Asociar el cardinal al número de elementos de un conjunto de datos.	
		Relacionar números ordinales con la posición de elementos en un conjunto.	
		Vincular un código numérico a un objeto o conjunto.	
	Reconocer equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números.	Relacionar iconos con símbolos que representan cantidades.	
		Establecer correspondencia entre iconos y textos que representan cantidades.	
		Expresar un número de manera textual y simbólicamente.	
	Construir y describir secuencias numéricas y geométricas.	Identificar un elemento en una posición determinada siguiendo un patrón previamente establecido.	
		Reconocer los primeros términos de una secuencia a partir de un patrón previamente determinado.	
		Identificar la posición correspondiente al término de una secuencia de acuerdo con el patrón establecido.	
		Describir situaciones de variación usando lenguaje natural.	
	Usar fracciones comunes para describir situaciones continuas y discretas.	Representar gráfica y simbólicamente fracciones comunes en contextos continuos.	
		Representar gráfica y simbólicamente fracciones comunes en contextos discretos.	

GRADO: 3°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: TERCERO
COMPETENCIA	RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJ

3. NUMÉRICO - VARIACIONAL	Establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos.	Describir el cambio entre un término fijo en una secuencia respecto al anterior o el siguiente.	
		Establecer relaciones entre algunos términos no consecutivos en secuencias numéricas y geométricas (cíclicas).	
		Hacer explícitas similitudes y diferencias que subyacen de la comparación entre secuencias numéricas y geométricas.	
	Generar equivalencias entre expresiones numéricas.	Establecer equivalencias entre expresiones numéricas en situaciones aditivas.	
		Establecer equivalencias entre expresiones numéricas en situaciones multiplicativas.	
		Establecer equivalencias entre una suma y una multiplicación en una situación determinada.	
	Usar operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas.	Deducir de una situación específica, que una igualdad o desigualdad se conserva al efectuar la misma transformación sobre las cantidades relacionadas (monotonía de la desigualdad).	
		Establecer que un número es un múltiplo de otro en situaciones de reparto o medición.	
		Establecer conjeturas que se aproximen a la justificación de la clasificación de un número como impar o par.	
	Establecer conjeturas acerca del sistema de numeración decimal a partir de representaciones pictóricas.	Descomponer una cifra representada pictóricamente en unidades, decenas y/o centenas.	
		Establecer correspondencias entre representaciones pictóricas y cifras que componen un número.	

GRADO: 3°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: CUARTO
COMPETENCIA	PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJ
ESTADÍSTICA Y ALGEBRA TORIEDAD	Resolver problemas a partir del análisis de datos recolectados.	Determinar las mayores frecuencias para resolver un problema de selección.	
		Resolver una situación problema, calculando datos extraídos de dos formas de representación.	

	Resolver situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos.	Determinar cuál es el evento más favorable o menos favorable en un experimento aleatorio.	
		Tomar la decisión más acertada a partir del grado de posibilidad de uno o más eventos.	
NUMÉRICO - VARIACIONAL	Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de composición y transformación, e interpretar condiciones necesarias para su solución.	Interpretar y utilizar condiciones necesarias para solucionar un problema aditivo.	
		Solucionar problemas aditivos rutinarios de transformación.	
		Interpretar condiciones necesarias para solucionar un problema aditivo de composición.	
		Solucionar problemas aditivos rutinarios de composición.	
	Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida.	Solucionar problemas rutinarios multiplicativos de adición repetida.	
		Establecer condiciones necesarias para solucionar problemas multiplicativos de adición repetida.	
	Resolver y formular problemas sencillos de proporcionalidad directa.	Resolver problemas rutinarios de proporcionalidad directa.	
		Establecer condiciones necesarias para solucionar un problema de proporcionalidad directa.	

GRADO: 3°	ASIGNATURA: MATEMÁTICA		PERÍODO: CUARTO
COMPETENCIA	PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
UNIDAD	APRENDIZAJES	EVIDENCIAS	EJ
GEOMÉTRI CO - MÉTRICO	Usar propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas.	Hallar la(s) pieza(s) que completa(n) la construcción de una figura plana.	
		Establecer la posición de un punto de modo que sea posible construir un polígono determinado.	
		Identificar condiciones necesarias para que un polígono determinado pueda construirse.	

		Identificar condiciones necesarias para que una figura plana pueda	
	Estimar medidas con patrones arbitrarios.	Hallar con una unidad no convencional, una medida de longitud.	
		Hallar con una unidad no convencional, una medida de superficie.	
		Hallar con una unidad no convencional, una medida de volumen.	
	Desarrollar procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.	Hallar con un patrón estandarizado una medida de longitud.	
		Hallar con un patrón estandarizado una medida de superficie.	
		Hallar con un patrón estandarizado una medida de tiempo.	

Anexo Y. Matriz General de Visualización de La Investigación

Fecha Sept. 17 de 2017	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 02 sede Promoción Social	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
1	<p>Presentación y posterior conformación de la Comunidad de Práctica Institucional (CoPI) dirigida al mejoramiento de la Enseñanza en Matemáticas en docentes de básica primaria.</p> <p>Docentes asistentes: 27 (todos los docentes de primaria de la Institución Educativa)</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sopa de letras • ¿Cuántos triángulos hay? • ¿Cuántos cuadrados hay? • Lanzamiento de un dado <p>Requisitos para participar de la CoPI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deseo sincero de participar • Participar obligatoriamente a las reuniones. Una de jornada completa de 6 horas de duración (espacio acordado con los directivos docentes) y una de contra jornada de 2 horas de duración. <p>Consolidación de acuerdos de comunicación.</p> <p>Docentes que aceptaron: 17</p>	<p>Se establecieron de acuerdos sobre:</p> <p>Comunicar ideas de manera que todos las comprendan.</p> <p>Reflexionar sobre diferentes conceptos relacionados con la educación.</p> <p>Se pregunta: ¿Cómo puedo desde mi rol de docente mejorar los aprendizajes de los estudiantes de primaria en el área de matemáticas?</p> <p>Los docentes coinciden dos respuestas: Saber matemáticas y saber enseñar matemáticas. Junto con el obvio conocimiento del contexto se puede relacionar con el Conocimiento Didáctico del Contenido.</p> <p>Las actividades toman mayor tiempo del previsto por lo que es necesario realizar ajustes.</p> <p>Los docentes poseen formaciones académicas diversas lo que enriquece las diversas reflexiones y estimula la participación.</p> <p>Los docentes establecen una asociación entre algunos aspectos constitutivos de las comunidades de práctica y ellos, en las actividades desarrolladas. Así el compromiso mutuo, lo relacionaron con la responsabilidad de los docentes de culminar las actividades. La empresa conjunta con el objetivo de cada actividad y la empresa compartida con las diversas maneras de realizar y construir maneras conjuntas nuevas que son respuestas válidas de las actividades y trabajadas.</p> <p>Se reflexiona sobre: ¿los estudiantes entienden lo que oriento? ¿pueden seguir indicaciones mis estudiantes sin problemas?</p>	<p>Los docentes se ubican espacialmente cerca de sus compañeros de sede, porque se cree que tienen mayor confianza para trabajar juntos.</p> <p>Es necesario establecer formas de comunicarse efectivamente. Cuando tenemos indicaciones claras podemos seguir las instrucciones de los demás sin problema.</p> <p>Trabajando juntos logramos mejores desempeños y hacemos tareas con mayor eficacia.</p> <p>El mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas por parte de los profesores de primaria, mejorará el aprendizaje de los estudiantes.</p> <p>Reflexionar sobre cómo enseñamos matemáticas.</p> <p>Todos aportamos a la investigación</p>

Fecha Oct 3 de 2017	Duración: 2 horas	Lugar: Sala de reuniones 03 sede Camilo Torres	Hora: 11:30 a.m. a 1:30 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
2	<p>Durante los primeros 6 meses se acuerda reunirse dos veces en el mes: una reunión de jornada completa y una en contra jornada.</p> <p>Se analiza la CoP desde la práctica en comunidad como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un compromiso mutuo • Una empresa compartida • Repertorio compartido <p>Compartir saberes y reflexionar sobre la práctica.</p> <p>Realizar el papel de estudiantes</p> <p>Acordar la fecha de aplicación de la prueba los docentes de básica primaria pertenecientes ya a la CoPI, para la próxima sesión.</p>	<p>Los docentes quieren corresponder a la buena disposición de los directivos docentes de otorgar tiempo para su formación profesional.</p> <p>Manifiestan querer llevar al aula las actividades realizadas en la sesión anterior.</p> <p>Los docentes se sienten especialmente inclinados a interesarse por actividades prácticas que puedan replicar en el aula.</p> <p>Los docentes se muestran inclinados a realizar el papel de estudiantes mediante la realización de una prueba Saber y a través de ella se podría obtener información objetiva sobre las fortalezas y oportunidades de mejoramiento en los componentes y competencias evaluados en matemáticas.</p> <p>Ningún docente posee formación disciplinar en matemáticas, por lo que expone un terreno a explorar un proceso de acompañamiento en matemáticas, en especial en su enseñanza.</p>	<p>Creo que los docentes nos sentimos muy motivados por realizar más actividades para aprender matemáticas como en la primera reunión, lo que hace que estemos bien dispuestos a participar de la investigación.</p> <p>Llegamos al acuerdo de realizar dos reuniones al mes.</p> <p>Me sorprendió que prácticamente todos los docentes se comprometieran a dar de su tiempo para la reunión de hacer parte del grupo.</p> <p>Acordamos realizar la prueba Saber para medir nuestros conocimientos en matemáticas. Se realizará en la siguiente reunión.</p>

Fecha Oct 19 de 2017	Duración: 2 ½ horas	Lugar: Sala de reuniones 02 sede Promoción Social	Hora: 11:30 a.m. a 2:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
3	<p>Los directivos docentes con el propósito de estimular la participación de los docentes de BP, acuerdan que el día de la reunión en contra jornada los docentes pueden trabajar en clases hasta las 11:00 am para que la sesión se pueda desarrollar de 11:30 am a 1:30 pm.</p> <p>Se les presenta a los docentes la prueba saber, con las respectivas características de aplicación y contenido de la misma.</p> <p>Pasadas dos horas todos los docentes han resuelto la prueba y rápidamente los docentes comentan que, se sintieron un poco asustados, otros confiados, otros confundidos.</p> <p>En la próxima reunión se presentarán los análisis de resultados de la prueba.</p>	<p>Los docentes se muestran motivados al escuchar la noticia de que se autoriza realizar clases hasta las 11:00am. Para iniciar la reunión a las 11:30 am. Esto es una gran muestra de apoyo por parte de los directivos docentes al desarrollo de la CoPI.</p> <p>Hay inquietudes en los docentes porque consideran que, aunque las reuniones de la CoPI son importantes, algunos padres de familia se molestan por la desescolarización. Sin embargo, también insisten en que las sesiones de trabajo ofrecen oportunidades de mejoramiento de sus prácticas de enseñanza y que esto es un elemento válido para sustentar la ausencia a clases, pues redundará más adelante en beneficio de los estudiantes.</p> <p>La negociación de fechas de encuentro y propósito de la CoPI, pone en manifiesto las dinámicas de éste tipo de organizaciones donde se generan acuerdos entre los miembros que fortalecen la idea inicial o preocupación temática.</p> <p>Al comienzo de la prueba se hacen bromas unos a otros, lo que refleja su nerviosismo y deseo de participar. En el desarrollo de la prueba algunos docentes requirieron aclaraciones en el desarrollo de la prueba, más que otros, pero al final todos cumplieron con su rol y expresan que ahora comprenden más a los estudiantes, pues reconocen que algunas preguntas les generaron muchas dudas.</p> <p>Por otro lado, se observa que las visiones del DI y del docente que registra sus reflexiones en cada reunión, son complementarias, pues, aunque se enfocan en ocasiones en situaciones diferentes, a veces el DI logra observar cosas que el docente no y viceversa. Se considera esto como algo normal, pues uno espera investigar desde su rol a la CoPI como estrategia de mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, mientras que el otro observa son los beneficios y oportunidades que le ofrece el pertenecer a una CoPI.</p>	<p>Nos ubicamos como ubicaríamos los estudiantes en una prueba como éstas. Estamos expectantes por empezar a resolver las preguntas, ya que queremos sacar el mejor resultado, ya que sabíamos con anterioridad que el DI iba a analizar los resultados, y aunque fuera anónimo, cada uno si sabría en su intimidad cuanto había sacado.</p> <p>Considero que las preguntas de geometría eran las más complejas. Sin embargo, creo que todos sentimos que nos fue bien.</p> <p>Es un desafío estar concentrado durante toda la prueba, pero presenta la oportunidad de revisarnos a nosotros mismos a ver cómo estamos en matemáticas.</p> <p>Entre los compañeros de la misma sede había mayor oportunidad de contarse ciertas emociones experimentadas, y que básicamente eran las mismas de todos los demás, tales como: frustración, sorpresa, alegría e incluso miedo.</p> <p>Esperamos con ansias los resultados en la próxima sesión de trabajo de la CoPI.</p>

Fecha Nov 9 de 2017	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 01 sede Benjamín Pérez	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
4	<p>Los docentes reflexionan sobre la aplicación de la prueba en la sesión anterior. Mencionan aspecto como: entender a los estudiantes, concentración, olvidar los temas de matemáticas, miedo de equivocarse, preocupación por los resultados, contestación al azar. Algunos manifiestan estar de acuerdo en que los resultados sean anónimos y otros manifiestan que no hay problema con eso. Se concluye que aquel que desee compartir sus resultados que lo haga, pero el que no lo desee, pues que se le respete su decisión.</p> <p>El DI comparte los resultados en una tabla donde aparecen los resultados sin que sea visible el nombre de los docentes (para ello se asignan códigos a cada docente). Sin embargo, si se puede apreciar el número de respuestas asertivas obtenidas, así como las erróneas.</p> <p>Se reflexiona sobre el hecho de que todos los estudiantes conozcan las notas personales y las de sus compañeros, pues los docentes manifiestan que ellos como adultos pueden aceptarlo, pero que para los estudiantes podría ser fuente de frustración.</p> <p>Hay diez preguntas con marcación perfecta, es decir, todos los docentes marcaron bien.</p> <p>Se usan los descriptores usados por el icfes en sus resultados: Insuficiente, Mínimo, Satisfactorio, Avanzado.</p> <p>Así hay 11 docentes en un nivel avanzado y uno en nivel satisfactorio.</p> <p>Se encontraron 23 preguntas con nivel de acierto Avanzado, 20 en nivel Satisfactorio, 4 en nivel Mínimo y 1 en nivel Insuficiente.</p> <p>Se analizan detenidamente las preguntas de los niveles Insuficiente y Mínimo. Son preguntas tres preguntas del componente GEOMETRICO y una del componente ALEATORIO.</p> <p>Tener claridad en los conceptos nos permite enseñarlos mejor.</p> <p>Se concluye que es necesario determinar la GEOMETRIA como preocupación temática para ser abordada en primera instancia.</p>	<p>Los docentes se veían claramente impactados emocionalmente por la presentación de la prueba, pues para algunos la última prueba que habían presentado era la prueba ICFES de cuando se graduaron del colegio. Sobre todo, les preocupaban los resultados obtenidos.</p> <p>Ello permitió reflexionar como se sienten los estudiantes cuando son evaluados a través de pruebas externas, también se reflexionó sobre proteger el anonimato en la prueba y en las clases con los estudiantes.</p> <p>Se presentan dos análisis de los resultados: uno por docentes y otro por pregunta. El análisis por respuesta es el que ofrece una mejor información ya que no se desea mirar el desempeño de cada docente sino las respuestas generales sobre la prueba que ofrezcan alguna tendencia, tal y como sucedió.</p> <p>Se percibe la GEOMETRIA como preocupación temática inicial de manera objetiva y subjetiva, pues los docentes plantean que ese componente de las matemáticas es sobre el cual menos conocen y por lo tanto poco lo enseñan o lo enseñan con dificultad. Y esto es reforzado la información que resulta del análisis.</p> <p>Es relevante anotar, que los docentes al compartir ésta información con sus compañeros evidencian un paso hacia la compartición de saberes y un reconocimiento del surgimiento de lazos de confianza, que los motiva a compartir sincera y honestamente sus inquietudes pedagógicas.</p> <p>Si los docentes tienen dificultades para comprender los conceptos geométricos, es muy posible que también posean dificultades en la enseñanza de éste componente. Específicamente en temas como perímetro y área.</p>	<p>Ponerse en los zapatos de los estudiantes al contestar la prueba saber fue algo muy interesante, fue un reto que sacamos adelante. Algunos estamos acostumbrados a realizar las pruebas de ascenso, pero otros compañeros hace mucho tiempo que no presentaban una prueba así.</p> <p>Aunque el tiempo para desarrollar la prueba fue el suficiente, creo que algunos hubiésemos preferido un poco más para revisar algunas preguntas en las que dudamos la respuesta.</p> <p>Me gustó que se protegiera el anonimato de los resultados de los docentes, ya que a algunos nos da un poco de vergüenza que sepan que nos equivocamos. En cambio, a otros no les interesa y son de admirar.</p> <p>Todos queremos que se nos felicite en público y queremos ser el docente que más respuestas acertadas haya tenido. Y ahí es cuando reflexionamos acerca de cómo se sienten los estudiantes cuando en una evaluación exponen un desempeño bajo, por el cual a veces son sometidos a burlas por sus compañeros. Es algo que hemos tomado a la ligera creo yo y que es necesario repensar.</p> <p>Es evidente que tenemos una dificultad en Geometría y creo que era de esperar, porque casi no la enseñamos pues la dejamos para el último período, entonces nos concentramos más en lo numérico y en lo estadístico.</p> <p>Definitivamente es necesario empezar por revisar los conocimientos sobre éste componente.</p> <p>Quedamos en investigar sobre el tema de perímetro y área, para en la próxima reunión tener elementos conceptuales que podamos compartir en comunidad.</p>

Fecha Nov 22 de 2017	Duración: 5 horas	Lugar: Centro de convenciones Reinaldo Polanía	Hora: 8:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
5	<p>La CoPI asiste con todos sus miembros al II Foro Educativo Institucional, acción desarrollada en el marco del Foro Educativo Nacional de 2017 y participa con la ponencia del DI llamada “El Desarrollo de la Confianza en una Comunidades de Práctica como Construcción de Escenarios de Paz”.</p> <p>Se pretende mostrar a la comunidad educativa de la institución, que una forma posible de generar espacios pacíficos es desarrollar la confianza al interior de las organizaciones que se constituyen en su interior.</p> <p>La confianza permite compartir sincera y honestamente las diversas visiones sobre un asunto y brinda la oportunidad para construir visiones compartidas, generar acuerdos y establecer caminos de solución a los conflictos emergentes de la institución.</p> <p>Su éxito se fortalece el negociar los significados alrededor de los objetivos de la comunidad entre todos los actores, de tal que permita el intercambio de ideas, sentires y proponga soluciones.</p> <p>Propone el uso de Comunidades de práctica para utilizar los recursos que ya posee la institución, como vehículo que transporte las iniciativas de mejoramiento compartiendo el conocimiento de cada miembro de la institución.</p>	<p>El foro busca visibilizar experiencias significativas que se estén desarrollando al interior de la institución educativa y que promuevan un mejoramiento, en éste caso y dado el momento sociopolítico del país, se trata de la “creación de escenarios de paz”. Por lo que se trae un elemento que ha emergido al interior de la CoPI, para compartirse con toda la comunidad educativa.</p> <p>El valor de la CONFIANZA, emerge en la CoPI cuando los docentes comienzan a compartir con honestidad sus pensamientos más íntimos, acerca de la falta de conocimiento sobre conceptos de las matemáticas, que gracias a la prueba saber presentada fue posible visibilizar de forma objetiva. Y luego de forma subjetiva, representada en la voz sincera de cada docente que reconoce su debilidad ante los demás compañeros. Este suceso es una serendipia de la investigación y que recalca lo mencionado por Graven, quien menciona que la confianza debería ser un componente de la teoría social del aprendizaje propuesta por Wenger.</p> <p>La Comunidad de práctica son una estructura que posibilita un nivel de organización alrededor de una visión compartida por los miembros y que a su vez los convoca a impulsar procesos de mejoramiento continuo.</p> <p>Promover la consolidación de éste tipo de estructura puede convertirse en la manera por excelencia de apalancar los planes de mejoramiento colectivos que requiere una institución educativa para mantenerse vigente a las inevitables transformaciones sociales.</p> <p>Se hace necesarias más oportunidades para dar a conocer los alcances que podría tener una CoPI en diversas áreas y en diferentes procesos, como la gestión comunitaria o la organización institucional.</p>	<p>El DI comentó como en una comunidad de práctica conformada por docentes de la misma institución, es un lugar ideal para establecer escenarios de paz, pues al interior de la CoPI es posible ver que todos los que participamos tenemos las mismas intenciones, de mejorar y de colaborarnos entre todos.</p> <p>Ya que a medida que van pasando las reuniones nos damos cuenta que nuestro trabajo es más eficiente si en la tarea nos ayudan los demás maestros.</p> <p>Para nosotros reflexionar sobre cómo se enseña las matemáticas, significa examinarnos a nosotros mismos, para saber qué aspectos de nuestras prácticas de aula podemos mejorar.</p> <p>Cada uno va desarrollando la capacidad de compartir lo que hace en la clase, así como sus dudas. Y con el liderazgo del docente investigador es posible dirigir las a los lugares más urgentes que debemos atender.</p> <p>Para nosotros ha sido un descubrimiento, por ejemplo, saber que la mayoría tenemos dificultades para enseñar geometría, por lo que va a ser uno de los aspectos que vamos a revisar en nuestras reuniones.</p> <p>Los coordinadores elogian la exposición y felicitan al DI y a todos los que conformamos la comunidad e invitan a los demás que no se han unido para que lo hagan o para que realicen propuestas similares que mejoren la calidad de la educación que realizamos en nuestra institución.</p> <p>Nosotros nos sentimos contentos de participar en una investigación que busca ayudarnos entre nosotros mismos a mejorar la forma como enseñamos matemáticas.</p>

Fecha Dic 5 de 2017	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 02 sede Promoción Social	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
6	<p>Los docentes proponen revisar algunos elementos de la ponencia realizada en el Foro con el fin de profundizarlos en las reuniones.</p> <p>Manifiestan sentir un mayor deseo de cooperar y colaborar entre sí.</p> <p>Se empieza a compartir definiciones sobre el concepto de PERIMETRO, que los docentes saben de antemano o que han investigado. El DI orienta que todas las definiciones alimentan el concepto y que luego de la negociación de significados conversando con la teoría se puede llegar a acuerdos.</p> <p>Se plantea revisar las competencias y componentes evaluados por el icfes en las pruebas Saber, como una estructura organizadora que permita hablar de la enseñanza de las matemáticas de manera precisa y negociada, además por ser un referente nacional para todas las instituciones educativas del país.</p> <p>Se revisa el documento ¿Qué evalúa la prueba saber 5? A la vez que se solicita tratar de ubicar la pregunta que generó un INSUFICIENTE nivel de acierto en la prueba.</p> <p>Para los docentes es más sencillo ubicar los componentes que las competencias. Pero al tener afirmaciones para guiarse luego de unos minutos de discusión se concluye que la pregunta es obviamente del componente GEOMETRICO y de la competencia de PLANTEAMIENTO Y RESOLUCION DE PROBLEMAS, pues el descriptor: Utiliza relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.</p> <p>Se acuerda que los motivos de error más comunes están relacionados con una mala interpretación de las figuras.</p> <p>Se trabaja con preguntas similares para profundizar en el tema y aclararlo más aún. Y también para dar entrada al concepto de AREA.</p> <p>Discutir las preguntas en grupo proporciona un escenario de clarificación para los docentes.</p> <p>Se plantea organizar el plan de estudios del siguiente año para comenzar con el tema de geometría, en clara sintonía con lo encontrado en las reuniones iniciales.</p> <p>La claridad conceptual se manifiesta en el deseo de los docentes de enseñar el tema con mayor propiedad. Los docentes plantean enseñar éstos temas apenas se ingrese a clases el siguiente año.</p> <p>Se presentará un cronograma de trabajo para el año en la primera semana de 2018 acordado entre la CoPI y los directivos docentes.</p>	<p>Los docentes se saludan entre todos, esta situación no era tan palpable en las primeras reuniones, se nota que hay más camaradería entre los miembros de la CoPI.</p> <p>Los docentes se observan muy concentrados en el tema de PERIMETRO y quieren que sus definiciones sean revisadas. Se consolida una definición que sea entendida por todos y se consolida su uso al revisar preguntas que apuntan al mismo componente y competencia.</p> <p>Se va profundizando en las afirmaciones que guían las competencias matemáticas, lo que estimula la interrelación entre teoría y práctica, pues se modelan algunos procesos de enseñanza y los docentes exponen sus opiniones al respecto.</p> <p>Se considera que entre más se trabaje el enfoque de competencias con los docentes, éstos estarán más convencidos de replantear la enseñanza de las matemáticas, al tener una mayor solidez en los temas que enseñan. Así el concepto de AREA, se aborda de manera similar y evoca en los docentes el entusiasmo por compartir el conocimiento en el grupo, ya que se sienten escuchados y que sus ideas son importantes, elementos que en ocasiones se pasan por alto en las instituciones educativas que otorgan mayor importancia a otros procesos diferentes a la enseñanza.</p> <p>La preocupación temática brinda la oportunidad de empezar a planear cambios en la investigación en el sentido de reorganizar la estructura misma del plan de estudios, con el fin de implementar mejoras en la enseñanza desde el comienzo.</p>	<p>Empezamos la reunión muy animados por compartir nuestras opiniones sobre la presentación de la ponencia y sobre cómo vamos a hacer para entender mejor el perímetro y el área de una figura geométrica, como un cuadrado o un triángulo.</p> <p>Se nota que estamos más unidos como grupo y que tenemos más confianza entre nosotros. Particularmente veo a mis compañeros comprometidos y dispuestos a aprender cómo mejorar la enseñanza de éstos temas.</p> <p>Los docentes hemos hecho la tarea de llevar algunas definiciones que vamos compartiendo en orden y discutiendo para tener mayor claridad. Tratando de unificar una sola definición que comprendamos todos.</p> <p>El DI nos presenta las competencias y componentes de las matemáticas de acuerdo a lo que icfes evalúa en las pruebas saber, y revisamos que la pregunta con menor cantidad de respuestas positivas está ubicada en la competencia de resolución de problemas y en el componente geométrico, como ya lo habíamos discutido. Sólo que ahora vemos que cada pregunta de la prueba se asocia a estos dos partes. Con ello claro discutimos sobre lo que es perímetro y área; y resolvemos otras preguntas que tienen que ver con éstos temas, pero lo hacemos de manera conjunta.</p> <p>Es muy útil responder las preguntas de ésta manera, ya que lo hacemos sin pena, así nos equivoquemos, los compañeros estamos dispuestos a aclararnos las dudas bajo el liderazgo del DI.</p> <p>Es muy importante ver que todos estamos en sintonía una vez que tenemos claro lo que es el perímetro y lo que es el área. Las actividades se prestan a la participación y todos compartimos lo que pensamos sin sentirnos temerosos de equivocarnos, pues estamos seguros, nos sentimos bien de compartir con los demás docentes, lo que pensamos y lo que justificamos.</p> <p>Quedamos en que el próximo año, empezáramos llevando éstos temas al aula de clases, para observar cómo nos va enseñando la geometría, y utilizando algunos de los recursos que hemos aprendido en las reuniones. Y por eso estamos todos de acuerdo en continuar participando. Ningún miembro de la CoPI, desea salirse, ya que comentan algunos compañeros, que ahora se sienten más seguros y dispuestos a enseñar la geometría.</p> <p>Agradecemos la oportunidad de participar en una comunidad como ésta.</p>

Fecha Enero 18 / 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 02 sede Promoción Social	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
<p style="font-size: 48pt; font-weight: bold; text-align: center;">7</p>	<p>Se realiza un resumen de lo realizado en el año 2017 en la CoPI. Recordando las características que posee una CoP en términos de Wenger, y porque es la estructura que se considera adecuada para apalancar procesos de mejora en la institución.</p> <p>Los docentes identifican las características de las CoP en el grupo, en frases como: “me siento respaldado ahora”, “nos enseñamos entre todos”, “es un espacio libre de juicios y podemos decir lo que queramos”, “ahora si estoy aprendiendo matemáticas”. También identifican la empresa conjunta con la intención de permanecer unidos en el proceso y el compromiso mutuo con el deseo de estar dispuestos a apoyarse.</p> <p>Se hace alusión que en el marco de la investigación se desea generar cambios impulsados por los mismos miembros de la CoPI, por lo que se encuadra el proyecto en el diseño de Investigación Acción de la cual se ha hecho el primer paso del primer ciclo de la IA conocido como el PLAN, por lo que el surgimiento de la preocupación temática alrededor del componente GEOMETRICO, a que dio lugar la aplicación de la prueba y las reflexiones en torno a los resultados está listo para ponerse en marcha pasando a la ACCION.</p> <p>Se explican los siguientes pasos de la IA: OBSERVACION Y REFLEXION, dando a entender que le seguirán en un proceso mediado por la intervención de todos de manera sucesiva y coherente con el compromiso mutuo de contar con una empresa conjunta de mejorar la enseñanza de las matemáticas.</p> <p>Se organiza junto con los directivos docentes el cronograma de reuniones como forma de organizar y cuidar los espacios de reuniones que se han concertado en comunidad.</p>	<p>Se nota una apropiación de los elementos constitutivos de las comunidades de práctica, pues lograr establecer paralelos entre la teoría y las características del grupo que hemos conformado. Observo que estamos más involucrados que al comienzo, existe más familiaridad entre nosotros.</p> <p>Cuando estamos en otros espacios diferentes a éste, nos reconocemos como profesores que tenemos algo más en común y éste espacio de reflexión que nos cobija, se vuelve ese lugar de encuentro familiar en el que podemos expresarnos tranquilamente, seguros de que queremos encontrar soluciones en conjunto a los problemas que se nos presentan en la enseñanza de las matemáticas.</p> <p>Yo mismo, he podido experimentar la sensación de seguridad que ustedes hablan, porque siento que cada vez aprendo más a cerca de la enseñanza y eso lo agradezco profundamente a todos ustedes.</p> <p>El proceso de investigación ha sido negociado con los docentes que paulatinamente van adentrándose en las dinámicas propias de la IA. Como comunidad y con el liderazgo necesario es posible guiar al grupo de docentes a que realicemos juntos los ciclos de la IA.</p> <p>Así que la idea es que, en la próxima reunión, que está en el cronograma, podamos compartir desde la experiencia, las reflexiones individuales de poner en práctica lo que hemos aprendido en geometría, al enseñar el tema de perímetro y área a nuestros estudiantes. Es decir, vamos a la ACCION.</p>	<p>Cuando ingresamos al recinto parecemos familia que no se ha visto en mucho tiempo, hay saludos más afectuosos que de costumbre, definitivamente la comunidad ha fortalecido nuestras relaciones interpersonales.</p> <p>Entre todos recordamos los elementos que hacen parte de las comunidades de práctica. Y hasta ahora es evidente nuestro compromiso y el del directivo docente. También es evidente que como grupo tenemos un norte de mejorar la enseñanza de las matemáticas. Y hemos realizado acciones compartidas como las actividades que discutimos y realizamos en las reuniones y que luego llevamos al aula.</p> <p>Todas las reuniones que hemos tenido hasta ahora, nos han servido para ponernos de acuerdo en que el tema que debemos trabajar de primero éste año es la Geometría. El docente investigador se refiere a ella como preocupación temática, y sí que estábamos preocupados, porque los temas de perímetro y área son fundamentales para cualquier persona.</p> <p>Ya estamos preparados para asumir el reto de enseñar geometría, cada uno de acuerdo al grado en el que enseñe. Y seguramente habrá muchas cosas que compartir sobre las clases que realicemos.</p> <p>Ahora que tenemos un cronograma podemos programarnos mejor y más oportunamente.</p>

Fecha Feb. 1 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 01 sede Benjamín Pérez	Hora: 11:00 a.m. a 1:30 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
8	<p>Se escucha y reflexiona sobre las experiencias de enseñanza de la geometría hechas por los docentes D3 y D5.</p> <p>Al respecto D3 menciona: <i>“los estudiantes de grado tercero se mostraron dispuestos a aprender, ya que participaron activamente en la realización de las actividades propuestas. Yo tomé un metro para medir una baldosa del salón de clases. La baldosa tenía 30cm x 30cm, es decir eran cuadradas. Eso permitió el reconocimiento de las características de un cuadrado. Luego la dibujé en el tablero y al lado dibujé cuatro baldosas de las mismas y comparamos el perímetro de la baldosa con el de las cuatro baldosas acomodadas en un cuadrado y luego acomodadas en un rectángulo”</i></p> <p>Los docentes comenzaron a felicitar al profesor D3 por su iniciativa de vincular elementos del contexto de la clase para realizar el acercamiento al tema de perímetro.</p> <p>El docente D5 en su intervención narró: <i>“los estudiantes de grado cuarto fueron inducidos a tomar su cuaderno y con su regla medir los centímetros de cada lado. Como eran rectangulares, se pudo abordar el reconocimiento del rectángulo y su propiedad de tener dos parejas de lados iguales. Luego se dibujó un rectángulo en el tablero y todos pudieron medir su perímetro. Posteriormente agregué dos rectángulos más al dibujo y les pedí que encontraran el perímetro, disponiendo los rectángulos de dos formas diferentes y encontraron diferentes medidas”</i>.</p> <p>Los docentes manifiestan que esa forma de enseñar les parece interesante y sugieren que se podría abordar allí el concepto de área, ya que, aunque las figuras se dispongan de diferente forma, el área siempre será la misma, en cambio el perímetro puede ser diferente.</p> <p>Los docentes D9, D10 y D16 plantean que en la próxima sesión serán ellos los que narrarán sus experiencias de aprendizajes.</p>	<p>Las reflexiones realizadas alrededor de las clases de los profesores D3 y D16, son respetuosas y mencionan algunas posibilidades de utilizar los mismos ejemplos para observar la variabilidad del perímetro acompañada de la invariabilidad del área. Ellos demuestran una apropiación de los contenidos de matemáticas que se han venido profundizando y aclarando en las sesiones de trabajo anteriores.</p> <p>Estos aportes muestran su disposición de colaborar en la empresa conjunta de realizar la clase de manera que conduzca al aprendizaje de la geometría, concretamente al concepto de perímetro, ligado al de área.</p> <p>Los docentes aportan sus particulares visiones sobre la clase y se motivan mutuamente a realizarla y socializarla en la próxima reunión.</p> <p>Es importante reconocer que los docentes trabajaron con la afirmación de aprendizaje: reconocer atributos medibles de figuras planas. Por lo que las clases se orientaron al logro del aprendizaje, permitiendo observar las evidencias de lo aprendido a través de la resolución de problemas.</p> <p>Los docentes intercambian constantemente sus conocimientos y hacen aportes didácticos y metodológicos para la enseñanza de las matemáticas, lo que muestra que es posible compartir sus saberes y ponerlos al servicio de sus pares. Esta participación es mediada por la negociación de significados que aporta claridad a la estrategia de enseñanza y facilita la cosificación del contexto, como medio para visualizar ejemplos e identificar propiedades geométricas presentes.</p>	<p>La reunión de la CoPI, se usa para que dos compañeros expongan la forma como realizaron las clases sobre el concepto de perímetros.</p> <p>Todos estamos muy expectantes y escuchamos atentamente los que los compañeros nos quieren compartir. Una vez terminan de exponer nosotros empezamos a participar. Como queremos hacerlo todos al tiempo es necesario organizarnos para poder escucharnos y estar pendiente de las respuestas de nuestros compañeros.</p> <p>En general las dos clases que nos cuentan los profesores son muy didácticas porque usan cosas que los estudiantes tienen en el salón como los cuadernos y las baldosas y luego si hacen los dibujos en el tablero. Se reconoce la importancia de tener un patrón de medida, el cual es el de centímetros pues son objetos pequeños, sin embargo, es importante utilizar otras que se ajusten a otros contextos más grandes.</p> <p>También se recomendó usar los cuadrados y los rectángulos para disponerlos de diferentes formas y que el estudiante note que, aunque el perímetro puede cambiar el área no lo hace.</p> <p>Creo yo que todos deseamos participar y narrar nuestra clase a la comunidad para recibir los comentarios y poder mejorar nuestra manera de dar las clases.</p> <p>En la siguiente clase se espera que podamos compartir más experiencias de los compañeros así como otros temas de las matemáticas.</p>

Fecha Feb. 22 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 01 sede Benjamín Pérez	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
9	<p>Los docentes D9, D16 y D10, narran sus experiencias de enseñanza de la geometría. Para ello se realiza cada exposición y los comentarios sobre la misma inmediatamente después, con el fin de abordar con prontitud las inquietudes emergentes.</p> <p>D10 y D16, comentan que la clase de geometría la desarrollaron en grado quinto y por lo tanto los niños ya sabían que era un cuadrado y un rectángulo. D16 mencionó que había puesto de ejemplo la cancha de baloncesto de su sede, la cual midieron en metros y luego la debían dibujar en el cuaderno con una respectiva escala. Manifestó que a los estudiantes les gustó salir del salón a medir la cancha y que luego dividieron la cancha en dos tomando nuevamente medidas del perímetro y del área.</p> <p>D10 por su parte, utilizó el carnet estudiantil que los estudiantes dibujaron en el cuaderno y que luego les propuso encontrar el perímetro y área de un carnet, dos, tres y hasta cuatro carnets para que los estudiantes notaran que el área aumentaba y también cambio la disposición de los carnets para que pudieran observar la relación entre el perímetro y el área.</p> <p>D9 desarrolló su clase en grado segundo para lo cual utilizó una cuerda, con la cual iba midiendo los lados de una pequeña pizarra rectangular que tiene en su salón y que utiliza normalmente para colocar mensajes cortos todos los días de 40cm x 50cm. Lo hizo haciéndoles notar que la pizarra tiene dos pares de lados que son iguales. Los niños pasaban voluntariamente al frente y median con la cuerda, para comprobar lo dicho por el docente. También utilizó los cuadernos, el escritorio de cada estudiante y algunos cuadros rectangulares que adornan su salón. Para el concepto de área dibujó una figura rectangular y propuso que la dibujaran para lo cual les dio una medida y que luego la colorearan.</p>	<p>Se observa que en las acciones narradas por todos los docentes se evidencia una dedicación a la planeación de la clase. Los docentes se aproximan a los estudiantes con materiales de su contexto y logran enseñar de acuerdo a su nivel el concepto de perímetro y área.</p> <p>El reto de acomodar pedagógicamente a cada grado los conceptos de perímetro y área es muy evidente. Se ve cómo se han empeñado en promover el aprendizaje que se han marcado como meta de aprendizaje.</p> <p>Igualmente, el hecho de tener una afirmación de aprendizaje, les sirve como guía y evaluación de su propia práctica. Por lo que los demás docentes coinciden y dan ideas acerca de cómo sería posible determinar si los estudiantes han aprendido. Lo que proporciona una oportunidad para conversar al respecto. De donde surgen estrategias evaluativas de las cuales los docentes toman atenta nota.</p> <p>El acercamiento contextual al conocimiento es reconocido como válido, para que los estudiantes construyan su propia conceptualización del perímetro y el área de objetos a su alrededor.</p> <p>Se estima que los docentes están volviéndose más propositivos y se arriesgan con mayor prontitud a proponer actividades de aprendizaje que vinculen a los estudiantes.</p>	<p>En ésta ocasión algunos docentes se esfuerzan por realizar una presentación usando diapositivas, lo que quiere decir que están comprometidos con la labor de contarnos a los demás miembros de la CoPI cómo han ido avanzando en el desarrollo de sus clases. Ya que algunos dicen que ellos ensayaron la clase y que en ocasiones tuvieron que repetir partes de la clase en las siguientes, para reforzar los aprendizajes.</p> <p>Nosotros exponemos nuestros puntos de vista respetuosamente, y los docentes expositores se muestran tranquilos de recibir las críticas constructivas, pues dicen que ellos sienten que las opiniones son siempre para mejorar y que de esa manera sienten que el grupo los apoya, así como ellos nos han apoyado.</p> <p>A mí me parece que la voluntad de exponer el trabajo de cada uno, es una muestra del compromiso de mejorar nuestra manera de enseñar. Cuando ponemos en práctica lo que aprendemos a partir de los aportes de los demás, nos sentimos más confiados y seguros a la hora de enseñar.</p> <p>Durante toda la jornada hay un ambiente relajado que permite hacer bromas y aprender con entusiasmo. Estas reuniones se han convertido en un espacio para compartir nuestras formas de enseñar y a la vez de aprender de ellas.</p>

Fecha Marzo 8 de 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 04 sede Eduardo Santos	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
<h1>10</h1>	<p>A medida que se continúan realizando las narraciones de los docentes sobre las clases que orientan, surgió la necesidad de abordar tópicos de las matemáticas en los que los docentes consideraban tener dificultades en la comprensión.</p> <p>Así fue que se negoció en comunidad abordar un tema álgido de las matemáticas como las fracciones, que tradicionalmente representan una dificultad en el aprendizaje para los estudiantes hasta los últimos grados de escolaridad de la educación básica secundaria.</p> <p>Por lo anterior el DI ahora como expositor plantea una unidad didáctica de fracciones cuyo fin es el de identificar, representar y resolver situaciones que involucren las fracciones. Dicha unidad didáctica es revisada en conjunto y replanteada de manera que pase a formar parte del repertorio compartido de la comunidad, al igual que los productos didácticos que se han construido hasta ahora.</p> <p>Los docentes manifiestan la facilidad de compartir sus dudas con el grupo, en el que no se sienten intimidados, porque saben que no serán juzgados, por no saber o por tener dudas, sino que, por el contrario, la CoPI se ha convertido en un espacio donde el intercambio de conocimientos es multidireccional.</p> <p>Las aclaraciones conceptuales sobre la fracción se reflexionan desde la posición de estudiante y enseñante. ¿cómo enseñar un tema de matemáticas si no estoy capacitado para ello? Se plantea dentro de la reunión y la respuesta es unánime: la CoPI aporta el espacio reflexión necesario para negociar los significados que se desean enseñar y se convierte también en una oportunidad de establecer alianzas entre docentes que desean mejorar sus prácticas de aula en matemáticas.</p>	<p>Se abordan reflexiones sobre la dificultad que presentan los docentes para enseñar fracciones en primaria. Y reconocen la importancia de poder enseñar eficientemente éste tema, pues representa una base para profundizar en temas como la medición de longitudes, la división de números, la expresión de probabilidades.</p> <p>De manera que se abordan los diferentes usos de la fracción como eje organizador de la puesta en escena de la unidad didáctica. Se aportan las clarificaciones conceptuales sustentadas en los Estándares Básicos de Competencias y modeladas mediante situaciones problemas contextuales y a través de software especializado.</p> <p>Los docentes hacen aportes durante y después del desarrollo de la actividad, proponiendo cambios y adiciones, en constante construcción de una herramienta didáctica que fomente el aprendizaje y la compartición de conocimientos entre los miembros de la CoPI, que posteriormente serán usados en las clases particulares de cada docente de acuerdo al grado que enseñan.</p> <p>Se reflexiona acerca de cómo establecer acercamientos contextualizados del tema de fracciones a los estudiantes según su grado, y se discute la favorabilidad de su uso o de las adaptaciones que se consideren necesarias para alcanzar las afirmaciones de aprendizaje planteadas en la programación de matemáticas basada en competencias (ANEXO 8).</p> <p>Se discute la utilización de material didáctico en las clases y de la pertinencia de los mismos de acuerdo a cada grado, buscando generar ideas de implementación y aprovechamiento de los mismos.</p>	<p>Algunos docentes no exponen sus clases porque consideran que ya hay suficiente ilustración sobre el tema, pero sobre todo porque pensamos que es necesario abordar el tema de fracciones para aclarar las dudas que tengamos del concepto y de cómo enseñarlo de la mejor manera.</p> <p>El DI nos propone intervenir en la construcción de una unidad didáctica sobre fracciones que reconozca las diferentes profundizaciones requeridas en cada grado. Así que participamos como estudiantes de una clase realizando las actividades e intervenimos en el rol de profesores cuando deseamos expresar alguna inquietud.</p> <p>Este espacio de reunión de la CoPI es muy productivo, porque podemos llegar a consensos sobre lo que se desea enseñar y cómo enseñarlo. Sin embargo, ya sabemos por experiencia que cada uno de nosotros realizará la clase desde su propio estilo de enseñanza. Por lo que sabemos que cada quién le pone su sello personal. Esto lo reconocemos y celebramos porque podemos lograr mejorar nuestra enseñanza desde nuestras condiciones particulares apoyados en la CoPI.</p> <p>Se hacen recomendaciones a la guía de trabajo presentada para poder contextualizarla en nuestras clases y planteamos situaciones problemas que podrían abordarse y profundizarse de acuerdo al grado.</p> <p>El uso de recursos didácticos usando el contexto hace que lo que uno quiere enseñar se pueda aprender fácilmente, porque partimos de lo que ya sabe el estudiante. Se espera poder compartir con los demás compañeros nuestras experiencias de enseñanza sobre las fracciones.</p>

Fecha Abril 18 de 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 03 sede Camilo Torres	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
<h1>11</h1>	<p>La reunión comienza luego de los saludos correspondientes. Los docentes manifiestan su deseo de participar, narrando sus experiencias de clase sobre el tema de fracciones. Los docentes D4, D7 y D17 son los encargados de compartir sus vivencias de aula.</p> <p>D4 y D17 son docentes de grado tercero y D17 lo hace en grado quinto. Comentan que lo principal es que los estudiantes puedan reconocer el concepto de fracción. Lo hacen de diferentes maneras: a través de una hoja de papel que doblan, o utilizando frutas como la mandarina, o usando un trozo de cuerda. También usan recursos como la medición del tiempo (media hora, un cuarto de hora, etc.) o usan la cuadrícula del cuaderno para que los estudiantes dibujen un cuadrado con dimensiones previamente diseñadas para la enseñanza de las fracciones.</p> <p>Utilizan un software libre para ilustrar de manera interactiva el reconocimiento de la fracción. También usan un material didáctico de libre distribución (bingo de fracciones) que se ha impreso a color y con el que se busca ayudar a despejar las dudas en la representación de fracciones de sus estudiantes. Todos estos recursos van conformando el repertorio compartido de la CoPI.</p> <p>Manifiestan que el uso de recursos didácticos facilita la enseñanza y la importancia de saber usarlos de acuerdo al grado en el que se trabaje. En las clases los estudiantes se mantuvieron muy atentos y los tres diseñaron estrategias de trabajo colaborativo y cooperativo cambiando roles en los grupos de trabajo que organizaron en sus clases.</p> <p>Reconocen la claridad que aporta utilizar materiales y guías construidos en comunidad, pues se evidencia el aporte de todos los miembros de la comunidad y proporciona un sentir de construir juntos las orientaciones para mejorar los aprendizajes. Pues manifiestan que a medida que tienen más claridad de los conceptos, se sienten más seguros de enseñarlos, de manera que pueden explorar nuevas de uso.</p>	<p>Es evidente que los docentes cada vez demuestran querer participar de las narraciones de clase. La puesta en escena de sus clases con los recursos didácticos contruidos y ahora validados con los estudiantes, refleja una confianza en sus capacidades que no era visible antes.</p> <p>Reconocen que el saber sobre fracciones, el saber enseñar el tema de fracciones y el saber utilizar el conocimiento del contexto les proporciona una plataforma de enseñanza enriquecida por la mirada de sus pares. Comentan anécdotas que incluyen comentarios sobre la disposición de los estudiantes por aprender. Además de una mejora en la atención hacia la clase, y el deseo de ayudarse entre los estudiantes a desarrollar las actividades demostrando cooperación e involucramiento con su proceso de aprendizaje.</p> <p>Reflexionan a cerca de los elementos positivos de construir una guía metodológica en conjunto, pues todos aportan desde sus propias ideas lo que consideran que potencia el aprendizaje y lo que no. Manifiestan tener más seguridad y organización en el desarrollo de las clases, pues ahora tienen una afirmación de aprendizaje que los encamina en todo momento.</p> <p>Reflexionan sobre el uso de software especializado en fracciones, sobre su uso y las posibilidades que se avizoran para profundizar en los temas. Razonan y socializan las argumentaciones emergentes sobre situaciones problema relacionadas con la fracción que surgieron en la clase y muestran evidencias fotográficas del trabajo realizado.</p> <p>Se considera que la CoPI ha facilitado el intercambio de ideas novedosas, así como el surgimiento de un proceso de autoformación conjunta que colabora con la cualificación de la enseñanza brindando un espacio pedagógico seguro donde el saber docente circula y se potencia en beneficio de los estudiantes.</p>	<p>Los docentes exponen de manera detallada los por menores de las clases que orientaron sobre la fracción. Notamos que cada vez más se refina el proceso de planeación y ejecución de la clase, teniendo cuando se tiene un objetivo claro de enseñanza.</p> <p>La fracción es un tema delicado, y es muy importante saber a cerca de ello para cualquier persona. Los niños escuchan en su contexto cotidiano las referencias constantes que se hacen a las fracciones. Por ello aplaudimos la utilización de ejemplos de la realidad empezando por cosas que los estudiantes puedan manipular y simbolizar.</p> <p>Todos felicitamos a los docentes por sus clases y a la vez ellos nos felicitan a los demás, pues dicen y nosotros sabemos que es así, que sin la ayuda de todos hubiera sido imposible. Que ahora si trabajamos como una comunidad unidad en un propósito de enseñar mejor. Por lo que debemos estar alegres de participar de un grupo como la CoPI.</p> <p>La novedad de usar un software, para los muchachos es muy vinculante. Ellos son muy visuales y los colores que les proporciona la pantalla del computador sumado a la interactividad que posee la herramienta, es una combinación muy poderosa. Yo creo que por eso fue tan importante que aprendiéramos a manejar éste tipo de herramientas de enseñanza, porque hacen que el estudiante esté concentrado en su aprendizaje.</p> <p>Todos estamos de acuerdo en que la guía que construimos permite reconocer la fracción y resolver problemas cotidianos. Además ese bingo de fracciones también es muy poderoso para la enseñanza, pues a través del juego se va aprendiendo y como en todo juego, los niños se van colaborando entre ellos.</p>

Fecha Mayo 31 de 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 01 sede Benjamín Pérez	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
12	<p>Los docentes que expusieron en la reunión anterior proponen profundizar en el tema de probabilidades y la CoPI de docentes acepta, conscientes de que se trata también de un tema donde suelen presentarse confusiones. La exposición queda a cargo de la docente D11 quien empieza proponiendo la construcción de los conceptos de posibilidad y probabilidad.</p> <p>Los docentes participan proponiendo diversas definiciones y aclaraciones sobre el tema. El DI integra las diferentes definiciones y propone algunas clarificaciones al respecto. Se analizan probabilidades simples desde el contexto de los estudiantes. Situaciones como el juego del parqués o el dominó se utilizan para lograr un acercamiento al tema por parte de los estudiantes.</p> <p>También se proponen situaciones problemas relacionadas con el juego y el azar, como en las loterías o en los bingos. Los docentes exhiben una mayor apropiación del tema a medida que se van realizando las clarificaciones en las que todos los docentes aportan.</p> <p>Se desarrolla una guía que usa la suma de los dados y se estudia entre todos, la posibilidad de que ocurra un evento u otro. También se analizan los problemas sugeridos en comunidad mediante tablas y gráficas que resultan ser explicativas y aclaradoras de dudas.</p> <p>El uso de analogías contextuales pone nuevamente sobre la mesa la validez de utilizar los eventos cotidianos como fuente de estudio y como posibilidad de uso pedagógico, por lo que algunos docentes plantean que llevaran esas actividades planeadas a la clase en busca de mejores aprendizajes de los estudiantes.</p> <p>Se discute la oportunidad de vincular los dos componentes de las matemáticas como la geometría y la aleatoriedad.</p>	<p>Una de las aplicaciones de las fracciones es su uso como representación de las probabilidades de un evento. Se reflexiona acerca del cuidadoso uso que se debe hacer de los conceptos de probabilidad y de posibilidad, al notar que un uso inadecuado de ellos genera confusiones en los estudiantes.</p> <p>Los docentes reconocen que poseen algunas dificultades en la comprensión de la probabilidad y las manifiestan ante la CoPI y se empieza encontrar elementos contextuales que pueden ser usados en la explicación de las clases.</p> <p>Se modelan algunas situaciones del contexto relacionadas con juegos tradicionales y la posibilidad de que ocurra un evento. También se utilizan los dados para analizar las probabilidades en el lanzamiento.</p> <p>La docente D11 que ha planteado una guía de acercamiento a las probabilidades expone la metodología de usar elementos relacionados con el contexto de los estudiantes para acercarlos al entendimiento de la situación.</p> <p>Todos los docentes están involucrados en la actividad y a medida que se va desarrollando se reflexiona sobre las posibilidades que ofrece el uso de la guía en el entendimiento de la realidad de los estudiantes.</p> <p>Se usa por otro lado la situación de las rifas de mercado, muy populares en la cotidianidad. Logran expresar la poca posibilidad y la poca probabilidad de resultar ganador, de manera que los estudiantes puedan tomar decisiones más informadas.</p> <p>Los docentes por iniciativa propia se comprometen a realizar la exposición de sus clases en la siguiente reunión, por lo que se da prelación a quienes no han participado de ésta actividad.</p>	<p>En ésta ocasión el tema del azar es el que nos corresponde, porque, aunque pensábamos que antes sabíamos al respecto, a medida que la profe D11 hace la presentación empiezan a surgir dudas que la docente va resolviendo y otros compañeros dan su punto de vista.</p> <p>Y es que en las programaciones de matemáticas se deja para el final del año escolar el tema de la probabilidad y a veces no se aborda por lo que surge la necesidad de replantear la programación de matemáticas, para abordar éste tema tan importante.</p> <p>Las aplicaciones de las probabilidades son muchas y nosotros nos sentimos cómodos porque se plantean en la explicación cosas cotidianas como el lanzamiento de una moneda o de un dado, así como la revisión de juegos como el parqués, el dominó o la generala.</p> <p>Todos nos sentimos más confiados de mencionar lo que no entendemos y se da uno cuenta, que los compañeros de la CoPI siempre están dispuestos a exponer sus opiniones ya sea para aclarar, cuestionar o proponer una estrategia de enseñanza, por lo que el documento es alimentado y reconstruido al interior de la comunidad.</p> <p>Creo que la guía ofrece la oportunidad de aprender los principios básicos de las probabilidades a partir de la explicación y el compartir de ideas que todos vamos exponiendo al redor, con la ayuda del DI.</p> <p>Los docentes organizamos grupos de trabajo para proponer nuevas situaciones, que permitan una mayor comprensión del tema y producimos una guía que es fruto de las conversaciones y que estaremos también modificando de acuerdo a nuestro estilo personal.</p>

Fecha Junio 21 de 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 03 sede Camilo Torres	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
<h1>13</h1>	<p>Las docentes D12, D13, D14 y D15, se desempeñan como docentes de preescolar y desean aportar algunas particularidades de la enseñanza de las matemáticas en ese grado. Las docentes son licenciadas en preescolar y han propuesto el entendimiento de las matemáticas desde las cuatro actividades rectoras de la educación inicial: el juego, el arte, la literatura y la exploración del medio, ya que en sí mismas posibilitan y potencian los aprendizajes y procesos de pensamiento necesarios para el óptimo desarrollo de los niños.</p> <p>Los docentes opinan de la importancia de usar juegos en el aula como una manera de motivar a los estudiantes y hacer que tengan una mejor disposición para el aprendizaje. Comenta que en las clases de arte los estudiantes desarrollan la creatividad y el sentido de apreciación. También, exponen que la literatura fungió como una actividad que atrae a los estudiantes, a través de las narraciones y que todas ellas se refuerzan cuando se explora el contexto estudiantil.</p> <p>Los docentes consideran que estas actividades rectoras no son de uso exclusivo de la educación inicial y comentan como en las clases de primaria las tienen presentes, aunque en menor grado para facilitar los aprendizajes de sus estudiantes.</p> <p>La docente D8 comparte una estrategia de suma piramidal que es conocida por todos pero que a veces no se utiliza y propone que se reflexione a cerca de su uso en las clases de matemáticas para fortalecer la concentración y las operaciones básicas de suma y resta.</p> <p>Se discute sobre la enseñanza de la multiplicación y de si es o no adecuado enseñarla de la manera que se ha realizado siempre. Todos los docentes participan de la discusión, ya que lo consideran un tema trascendental y por lo mismo, se llega al consenso de introducirse el tema de la multiplicación en la próxima sesión.</p>	<p>La exposición realizada por las docentes de preescolar produce un gran interés por parte de los demás miembros de la CoPI y fomenta el intercambio de ideas y el fortalecimiento de su conocimiento en herramientas didácticas para la enseñanza de las matemáticas.</p> <p>Las actividades rectoras de la educación inicial muestran que existen unas potencialidades para la enseñanza de las matemáticas a partir de los acercamientos que se proponen a los estudiantes. Esta pre matemáticas abona el terreno para el desarrollo de procesos de pensamientos que los estudiantes requieren para la comprensión no sólo de las matemáticas, sino de las demás áreas.</p> <p>Un punto de partida para la reflexión es hablar de los números que se pueden utilizar allí. Se hace evidente que la actividad de sumas piramidales puede usarse para reconocer los números naturales y el sistema decimal, por lo que se plantean características de los números como la paridad e imparidad, así como también la característica de ser múltiplo</p> <p>Con ello se aborda un tema de connotaciones profundas como la multiplicación que generalmente representa todo un reto para algunos estudiantes y hace que la enseñanza de la división sea más complicada. Los docentes proponen la discusión acerca de la enseñanza de las tablas de multiplicar, a lo que el grupo responde reflexionando al manifestar que generalmente es un aprendizaje memorístico que no ayuda al estudiante a resolver problema, sino ejercicios. Se propone traer propuestas para la siguiente reunión sobre la enseñanza de la multiplicación.</p> <p>Se discute sobre la necesidad de aprovechar la CoPI como una herramienta de diálogo entre la educación preescolar y la educación primaria, elemento que se propone también hacia la educación secundaria.</p>	<p>Me pareció muy interesante notar como cada miembro de la CoPI puede aportar desde sus conocimientos, a los demás compañeros. Cada quién tiene sus destrezas y habilidades, así como un saber que cuando lo exponen hace que uno se sienta satisfecho con éstas jornadas donde se aprende tanto.</p> <p>Los cuatro elementos de la enseñanza en preescolar los utilizamos todos en las clases. Pero las profesoras de preescolar, enseñan a partir de ellos y reflexionamos la importancia de tener presente estos aspectos en todo momento, porque a los niños les gusta el juego, les gustan los cuentos, les gusta salir a explorar los alrededores y les encanta todo lo que tenga que ver con artes. Es verdad eso que dicen que todos los niños son artistas.</p> <p>Y nos damos cuenta como nosotros nos involucramos en el desarrollo del taller, por lo que a los niños les va a encantar. Coincidimos al final que debemos aprovechar la oportunidad que se nos recuerda de utilizarlos en el desarrollo de las clases.</p> <p>Otra docente nos propone una actividad donde se puede trabajar la suma y la resta y el DI estimula la reflexión acerca de que también se puede usar para que los niños reconozcan algunas propiedades de los números. Y es que todos manifestamos que conocíamos la estrategia pedagógica pero ahora la podemos utilizar con mayor sentido desde el conocimiento matemático.</p> <p>Por último, hablamos de la multiplicación y ahí sí es cierto que todos queremos participar, porque todo hemos vivido la dificultad de enseñar ese tema sobre todo cuando se quiere enseñar la división. Se deja para la próxima reunión por falta de tiempo.</p>

Fecha Julio 12 de 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 04 sede Eduardo Santos	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
<h1>14</h1>	<p>El DI toma la vocería para exponer las distintas formas que existen para la enseñanza de la multiplicación. Muchas son conocidas por los docentes, quienes manifiestan que las han usado en una u otra ocasión, pero que generalmente se centran en la enseñanza de las tablas de multiplicación.</p> <p>Se analiza la importancia de la multiplicación como base fundamental para resolver problemas cotidianos, pues todos están de acuerdo en que son muchas las aplicaciones. Se usa el recurso de las columnas y filas para orientar una posible forma de enseñar a multiplicar y los docentes participan como estudiantes. Se fomenta el manejo de elementos tangibles, simbólicos y abstractos relacionados con el tema.</p> <p>El taller se desarrolla con la colaboración de los docentes, quienes plantean diversas opiniones que aclaran el propósito de la multiplicación. Las adaptaciones realizadas a la guía de trabajo serán usadas por los docentes en sus clases en las respectivas sedes, quedando el compromiso de compartir las experiencias de aula.</p> <p>Los insumos utilizados se convierten en el repertorio compartido por la CoPI, que poco a poco ha ido agregando herramientas didácticas construidas en comunidad para mejorar la eficacia de la enseñanza de éste tema.</p> <p>Se aborda el tema de la división como una competencia de orden superior a la multiplicación y que posee múltiples usos, que mediados por el contexto y por la aplicación de utilidad, se cree que podrá funcionar efectivamente en la enseñanza. Lo que se pondrá a prueba y se revisará en conjunto en la próxima reunión.</p> <p>Se utiliza también la temática introducida para plantear una discusión sobre el sistema decimal, empezando por compartir como se enseña y pasando a explorar la que cada quien utiliza en su aula, para crear una forma más poderosa de enseñar.</p>	<p>El uso de representaciones simbólicas favorece la comprensión de la multiplicación por parte de los docentes quienes detectan la oportunidad de enseñar también las propiedades a través de éste medio.</p> <p>La temática se va desarrollando con la colaboración de todos, pues lo que se reflexiona es sobre una manera efectiva de enseñar la multiplicación y que deje de ser un tema que se olvida y que genera en ocasiones temor en el estudiante y por lo tanto apatía por las matemáticas.</p> <p>Cuando se aprenden de memoria, la multiplicación carece del contexto necesario que evidencie su aplicación. Y si bien es importante saber multiplicar, es más importante usar la competencia multiplicativa en la resolución de problemas cotidianos.</p> <p>Este tema se reflexiona bastante y se llega a la conclusión de que es necesario replantear la enseñanza de la multiplicación memorística y pasar a una de tipo aplicativo. Se percibe un poco de resistencia al cambio de metodología, pero también se observa una mayor disposición por usar nuevas metodologías que han sido construidas con la participación de todos los miembros de la comunidad.</p> <p>Este tipo de metodología es considerada útil, para tener otra perspectiva desde la cual se puede enseñar éste tema tan importante y coyuntural a la hora de enseñar un tema como la división que produce resistencia en ocasiones a la hora de enseñarlo.</p> <p>Con éste desarrollo se fortalece también la enseñanza de sistema decimal, pues se utiliza la multiplicación y la suma posicional para que sea posible evidenciar diferentes formas de descomponer un número.</p>	<p>Ha sido muy educativo para todos aprender formas distintas de multiplicar y reflexionar acerca de si es apropiado o no aprenderse las tablas de multiplicar. Todo esto promueve la discusión de los docentes, que desean aprender a enseñar de la mejor manera ésta temática.</p> <p>Los elementos presentados por el DI son discutidos por todos nosotros y a algunos les parecen novedosos e interesantes para profundizar en el aprendizaje de la multiplicación. Además, porque todos sabemos que quien no sabe multiplicar le va a quedar muy complicado aprender a dividir. Por lo que éstas dos temas están unidos y es necesario aprovechar la oportunidad para usar otros métodos que podrían ser mejores para enseñar.</p> <p>Ver la multiplicación como un arreglo de filas y columnas permite apreciar la propiedad conmutativa y entender su aplicación. Estos acomodamientos nos permiten ver la multiplicación desde una manera distinta y mejoran nuestros conocimientos a la hora de enseñar. Pues tenemos ahora más recursos y los estudiantes pueden encontrarlos atractivos.</p> <p>Uno piensa que uno sabe dividir, pero cuando entre todos revisamos ese conocimiento nos damos cuenta que hay mucho más detrás de eso, que las reglas que uno sigue para resolver una situación. Hemos aprendido que la enseñanza de un tema que viene acompañado de una aplicación contextualizada, nos invita a aprender mucho más y seguro así se sentirán los estudiantes cuando apliquemos éstas nuevas metodologías construidas entre todos.</p> <p>Es evidente como a medida que pasan las reuniones, nos sentimos más comprometidos con el proceso de revisión de nuestras clases y de apreciar el apoyo de nuestros pares en la consolidación de una estrategia que de resultado.</p>

Fecha Septiembre 12 de 2018	Duración: 6 horas	Lugar: Sala de reuniones 02 Promoción Social	Hora: 7:00 a.m. a 1:00 pm
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
<h1>15</h1>	<p>La sesión comienza con el relato de las experiencias de aula de los docentes D9 y D1, específicamente comentan la disposición que desarrollaron los estudiantes para trabajar el tema de la multiplicación y cómo a través del juego y de las artes fue posible lograr que todos ellos desarrollaran las actividades de aprendizaje propuestas.</p> <p>Se desarrolla la actividad de sistema decimal utilizando material concreto, que poco a poco se hacía simbólico como podría usarse el software matemático para visualizar las descomposiciones de las unidades, decenas y centenas.</p> <p>Se trabaja con material concreto conocido como tangram y cubo de soma para visualizar las características de las figuras planas y de los sólidos propuestos. Este material es diseñado por los docentes y se presenta de manera concreta, con el fin de que se rote entre las sedes y pueda ser de utilidad para todos.</p> <p>Así en cada reunión se intercambian los materiales entre docentes y se refuerza su forma de utilización a partir de las experiencias de aula que van comentando los profesores, cualificando de ésta manera su uso.</p> <p>Surgen propuestas metodológicas que son analizadas en el grupo y puestas en escena. Se reflexiona sobre el aspecto de la gradualidad que debe tenerse en cuenta a la hora de enseñar cualquier tema y los docentes plantean diferentes desafíos relacionados con el nivel de profundidad de lo que se enseña.</p> <p>Se plantea la participación en el próximo foro institucional de experiencias pedagógicas, invitación que es recibida con agrado, por lo que se escogen tres propuestas de experiencias significativas para presentar a la comunidad educativa del Promoción Social.</p>	<p>En las participaciones de los docentes cuando comentan sus experiencias de aula se abarca bastante tiempo pues se considera de suma importancia facilitar los relatos de los docentes en profundidad, ya que la CoPI es un espacio entendido para la reflexión pedagógica y para el encuentro de las diferentes particularidades de la aplicación de las metodologías discutidas y planeadas en comunidad.</p> <p>El tema de las multiplicaciones se trabaja con mucha dedicación por considerarse fundamental para el desarrollo de otras competencias matemáticas.</p> <p>Y en las exposiciones realizadas por los docentes se observa que siempre hay nuevas ideas que cada uno va implementado a medida que se gana práctica en el manejo de las herramientas didácticas.</p> <p>Cada docente hace aportes a cerca de como la CoPI ha influenciado positivamente en la calidad de la enseñanza y correspondiente aprendizaje de los estudiantes.</p> <p>El uso de material concreto a facilitado la enseñanza de las matemáticas y se ha potencializado al contar con las colaboraciones de cada miembro de la CoPI que lo ha usado.</p> <p>Es evidente que cuando se usan materiales manipulables la atención de los docentes está más focalizada y permite el surgimiento de nuevas ideas, preguntas, aclaraciones, conjeturas y opiniones que enriquecen la comprensión de todos al interior de la CoPI.</p> <p>Finalmente se realizan ajustes y se intercambian recomendaciones a tener en cuenta con el uso de los materiales concretos, por parte de los docentes que los han utilizado.</p>	<p>Los directivos docentes se hacen presentes en la reunión y nos felicitan por nuestro deseo de mejorar como profesores y nosotros a su vez agradecemos la gestión de los espacios de reunión.</p> <p>Las narraciones de las clases sobre multiplicación hacen que todos estemos pendientes, pues deseamos aprender de nuestros compañeros, sobre los retos que se les presentaron y las cosas que les salieron bien. A mí me parece que así deberíamos hacer con todas las clases, por lo menos una vez por semana.</p> <p>Es muy bueno ver como cada docente enseña lo mismo, de manera diferente y con seguridad. Yo opino que esa seguridad la hemos ido adquiriendo a medida que pasan las reuniones, pues cada vez estamos más seguros de los conceptos que deseamos enseñar y también acerca de cómo usar herramientas didácticas.</p> <p>Hemos formado un grupo dispuesto a trabajar porque vemos el beneficio en nosotros y en nuestros estudiantes. El apoyo pedagógico que recibimos en la comunidad hace que nos sintamos más competentes para enseñar pues notamos como vamos mejorando en todos los aspectos.</p> <p>Estos recursos materiales que hemos utilizado hoy nos llenan de esperanza, porque hace más divertido el aprendizaje. Si nosotros nos divertimos aprendiendo en las reuniones, nuestros estudiantes también harán lo mismo en nuestras clases.</p> <p>Ojalá continuemos trabajando y aprovechando los espacios que nos permiten los directivos docentes.</p>

Fecha Octubre 19 de 2018	Duración: 4 horas	Lugar: Resguardo Indígena Baché	Hora: 8:00 a.m. a 12:00 m
SESION	ACTA DE LA SESIÓN DE TRABAJO	REFLEXIONES DEL INVESTIGADOR	REFLEXIONES DE UN DOCENTE DE LA CoPI
<h1>16</h1>	<p>Se desarrolló el IV Foro Educativo Institucional, y en ésta versión los docentes D13, D16 y D10 son los que realizan ponencias a cerca de las experiencias de trabajar al interior de la CoPI relacionado con la enseñanza de las matemáticas en diferentes grados.</p> <p>La docente D13 lo hace en preescolar, el docente D17, lo hace en su aula de multigrado y el docente D10 lo hace en el grado cuarto de primaria. Todos presentan diferentes estrategias que mejoran el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>La docente D13 presentó una estrategia de reconocimiento numérico a partir de elementos tangibles y simbólicos que los niños realizaban en clase, y mediante el cual asociaban números a diferentes representaciones.</p> <p>El docente D17 presentó una guía de matemáticas para abordar la resolución de problemas utilizando el diseño y la construcción de la huerta escolar</p> <p>El docente D10 mostró como el uso de software matemático había potenciado el aprendizaje de las fracciones en su grado.</p> <p>En las exposiciones los docentes manifestaron que el nacimiento de las experiencias significativas de aprendizaje habían sucedido como fruto de ser parte de la CoPI, por lo que agradecieron a cada uno de los miembros porque todos habían colaborado en su constitución, puesta en marcha y aprovechamiento de la oportunidad de compartir saberes.</p>	<p>De manera intencionada y previamente planeada el DI y la CoPI, deciden participar con tres ponencias en el IV Foro Educativo Institucional. Éste foro busca potenciar las experiencias de aprendizaje significativo que los docentes utilizan en sus aulas.</p> <p>Es muy satisfactorio observar que los docentes que presentaron sus ponencias en todo momento reconocieron el apoyo de la CoPI en su trabajo y como el conocimiento circula de manera horizontal poniéndolo al servicio de todos.</p> <p>Los demás docentes miembros de la CoPI están atentos a ayudar en las cuestiones logísticas a sus compañeros expositores. Se colaboran para que sus colegas hagan una buena presentación y eso demuestra el fortalecimiento de los lazos de confianza sin los cuales es muy difícil avanzar en el trabajo en equipo.</p> <p>La CoPI ha captado la atención de la comunidad educativa, manifestando su deseo de poderla implementar en otras áreas del conocimiento.</p> <p>Al finalizar los docentes coincidieron en que, al interior de la CoPI, nadie tiene una posición de más jerarquía que otro, todos y cada uno son importantes y válidos para los demás pues se ha demostrado que cualificar la enseñanza de las matemáticas es posible cuando se reflexiona acerca de las prácticas de aula en una Comunidad de Práctica.</p> <p>El proceso de las reuniones continúa, pues todavía hay mucho camino por recorrer.</p>	<p>Es muy satisfactorio ver a nuestros compañeros exponer las experiencias significativas de aprendizaje de sus estudiantes, porque han sido alimentadas con el trabajo de cada uno de los miembros de la comunidad y puesta al servicio de los demás.</p> <p>Se hace fácil ver como cada docente le da su toque personal a la enseñanza de las matemáticas. todos comprendemos los nervios y expectativas que se tienen al exponer cualquier tema delante de tantas personas. Pero también reconocemos que ahora poseemos la confianza de tener buenas bases sobre los conceptos de matemáticas que deseamos enseñar y por ende podemos enseñarlos mejor.</p> <p>Mis compañeros manejan muy bien las exposiciones, yo creo que es porque ya estamos acostumbrados en hacerlo al interior de la CoPI y ya no producen tantos nervios. Me complace hacer parte de este equipo de trabajo donde nos ayudamos unos a otros en igualdad de condiciones y con el único proceso de mejorar la forma en que enseñamos matemáticas.</p> <p>De modo que así lo podemos hacer con las demás áreas. Es juntarnos entre personas que nos apasiona la enseñanza y compartir nuestros conocimientos de manera que todos los podamos utilizar, pues juntos es más fácil.</p>

Anexo Z. Software Libre Para La Enseñanza De Fracciones



Esta herramienta tecnológica se puede encontrar en una página de acceso gratuito y fue compartida (<https://www.vedoque.com/juegos/juego.php?j=matematicas-04-fracciones>) por un docente de la CoPI. Permite identificar, representar y resolver problemas asociados situaciones donde el uso de la fracción es fundamental. Fue utilizado por los docentes que contaban con la disponibilidad de equipos con acceso a internet y fue de mucha ayuda para la reconceptualización de toda la temática relacionada con las fracciones al interior de la CoPI.