



1803

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE ÁREA: UN ESTUDIO DE CLASE CON PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA

ÁLVARO DIEGO ÚSUGA MANCO

LENIS FERNANDO FORONDA VELÁSQUEZ

LUZ ONEIRA ARCILA ZAPATA

MARÍA ARGEMIRA ROBLEDO GRAJALES

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA

2018



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Reflexiones en torno a la enseñanza del concepto de área: un

Facultad de Educación

Estudio de Clase con profesores de Básica Primaria

Trabajo de profundización para optar al título de Magíster en Educación

ÁLVARO DIEGO ÚSUGA MANCO

LENIS FERNANDO FORONDA VELÁSQUEZ

LUZ ONEIRA ARCILA ZAPATA

MARÍA ARGEMIRA ROBLEDO GRAJALES

Asesora

Mg. María Denis Vanegas Vasco

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN PROFUNDIZACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA

2018



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

“Mientras enseñó continúo buscando, indagando. Enseño porque busco, porque indagué, porque indago y me indago. Investigo para comprobar, comprobando intervengo, interviniendo educo y me educo. Investigo para conocer lo que aún no conozco y comunicar o anunciar la novedad.” Paulo Freire



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

A nuestras familias...



Agradecimientos

Agradecemos a Dios por permitirnos llegar al final de este proceso, que le ha aportado tanto a nuestra formación como personas y como profesores.

También somos conscientes que la investigación que hemos realizado no hubiera sido posible sin el apoyo, la colaboración y el acompañamiento de algunas personas que merecen total reconocimiento.

Agradecemos profundamente a nuestra asesora María Denis Vanegas Vasco, quien, con sus ideas, conocimientos, experiencias y cuestionamientos contribuyó enormemente en la consolidación de esta investigación. Nuestro trabajo durante todo este tiempo a su lado permitió establecer lazos de amistad, respeto y admiración.

De igual manera agradecemos a nuestras familias, el apoyo incondicional, su confianza en nosotros y su voz de aliento en los momentos difíciles, este esfuerzo realizado es también de ellos.

A los profesores participantes del Estudio de Clase, cuyas reflexiones y aportes contribuyeron también con nuestra formación.

Al grupo MATHEMA, por escucharnos y brindarnos orientaciones pertinentes, que siempre fueron tenidas en cuenta en nuestra investigación.

Finalmente agradecemos a la Universidad de Antioquia por brindarnos una formación de calidad representada en cada uno de los profesores con los que tuvimos la oportunidad de compartir conocimientos.



Tabla de ilustraciones	VII
Tabla de imágenes	VIII
Resumen	IX
Abstract	X
Introducción	1
1 Problema de investigación	3
1.1 Motivos de reflexión	3
1.1.1 El área, más allá del concepto, su trascendencia en la cultura y la sociedad	3
1.1.2 Superficie y magnitud área, definición en el contexto matemático	10
1.1.3 Tratamiento didáctico del concepto de área	13
1.1.4 Obstáculos didácticos y epistemológicos con relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de área	17
1.1.5 Formación profesor–Formación alumno en el componente geométrico métrico y en el concepto de área	26
1.2 Planteamiento del problema	28
1.3 Objetivos	35
1.3.1 Objetivo General	35
1.3.2 Preguntas orientadoras:	35
1.4 Justificación	35
2 Marco conceptual	37
2.1 Formación de profesores para la práctica reflexiva	37
2.2 El Estudio de Clase como alternativa para la reflexión	44
2.2.1 Descripción del Estudio de Clase	45
3 Marco Metodológico	52
3.1 Enfoque de Investigación	52
3.2 Paradigma, Socio-crítico	54
3.3 Diseño	54
3.4 Participantes	55
3.5 Método de recolección de información	55
3.5.1 Observación	56
3.5.2 Diarios de campo	56



3.5.3 Entrevista, conversatorios y diálogos 57

3.6 Ruta metodológica 57

3.7 Cronograma 58

4 Análisis por episodios..... 60

4.1 Conformación del Estudio de Clase 60

4.2 Episodios para el análisis..... 62

4.2.1 Primer Episodio: Actividades previas 62

4.2.2 Segundo Episodio: Planeación-Preparación 69

4.2.3 Tercer Episodio: Desarrollo de la clase 89

4.2.4 Cuarto Episodio: revisión – evaluación 100

4.3 Categorías Emergentes 111

4.3.1 Reconociéndonos 112

4.3.2 Una búsqueda permanente 116

4.3.3 Lo que nos cuestiona 119

5 Consideraciones finales 123

6 Referencias Bibliográficas 127

7 Anexos..... 133

7.1 Consentimiento informado de los profesores 133

7.1.1 Profesora Sofía 133

7.1.2 Profesora Adriana 134

7.1.3 Profesora Sara 135

7.1.4 Profesor Nicolás 136

7.2 Entrevista 137

7.3 Secuencia didáctica 138

7.4 Planeación primera clase 158

7.5 Consentimiento Informado de los niños..... 161

7.6 Planeación segunda clase 162

7.7 Observación de la clase..... 163

7.8 Participación en eventos académicos 165



Facultad de Educación

Ilustración 1: Superficie en un plano. (Construcción propia)	11
Ilustración 2: Propiedad de disección de una superficie (Construcción propia)	11
Ilustración 3: Equivalencia de Superficies (Construcción propia).....	12
Ilustración 4: Estudio de Clase en el contexto. Adaptada de Torres y Vergara (2009).	46
Ilustración 5: Esquema adaptado de Torres y Vergara (2009).....	47
Ilustración 6: Aspectos a analizar en la reflexión académica. Adaptada de Torres y Vergara (2009).....	48
Ilustración 7: Descripción del proceso de Estudio de Clase con los profesores de la I.E Aura María Valencia del municipio de Hispania. Adaptado de Torres y Vergara (2009).	58





Facultad de Educación

Imagen 1: Pinturas rupestres del paleolítico	4
Imagen 2: Medida del hato y el corral de acuerdo al contexto cubano.....	6
Imagen 3: División en hatos y corrales de la provincia de Pinar del Rio en Cuba	6
Imagen 4: Densidad de siembra de cafetales.	8
Imagen 5: División de una finca ganadera en lotes.....	9
Imagen 6: La espiral de la Investigación Acción (Kemmis y McTaggart, 1988)	53
Imagen 7: Fragmento de actividad diagnóstica (profesora Adriana)	66
Imagen 8: Fragmento de actividad diagnóstica (profesor Nicolás).....	67
Imagen 9: Fragmento de actividad diagnóstica (profesora Sara).....	67
Imagen 10: Fragmento de actividad diagnóstica (profesora Adriana)	68
Imagen 11: Actividad, independencia de la medida de área y de perímetro.....	75
Imagen 12: Actividad, independencia de la medida de área y de perímetro.....	76
Imagen 13: Lluvia de ideas, comparación con las actividades iniciales	79
Imagen 14: Actividades de percepción de la superficie con estudiantes, profesora Sofía	82
Imagen 15: Exhaución de unidades (profesor Adolfo)	87
Imagen 16: Subdivisión y teselado	87
Imagen 17: Identificación de la superficie con el tacto.....	91
Imagen 18: interacción de la profesora Sofía con sus estudiantes.	91
Imagen 19: Estudiantes comparando superficies a través de la superposición	92
Imagen 20: Explicación de la exhaución de unidades por el profesor Nicolás	95
Imagen 21: Exhaución de unidades, trabajo por los estudiantes	95
Imagen 22: Exhaución de unidades y teselado a través del doblado de papel	96
Imagen 23: Exhaución de unidades realizada por los estudiantes	97
Imagen 24: Fragmento de diario de campo del profesor Nicolás	98
Imagen 25: Fragmento de diario de campo del profesor Nicolás	99
Imagen 26: Fragmento diario de campo profesora Sofía	100
Imagen 27: Diario de campo del profesor Nicolás.....	106



Facultad de Educación

En la presente investigación se analiza cómo un Estudio de Clase permite reflexionar sobre la enseñanza del concepto de área, con profesores de Básica Primaria de las sedes rurales de la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania.

El problema se evidencia en la falta de procesos de reflexión con relación a la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria, particularmente en algunos profesores que trabajan la metodología Escuela Nueva, los cuales han sido formados en otras disciplinas diferentes a las matemáticas, y tienen la responsabilidad de enseñarla. Lo anterior sumado a la escasa atención y tiempo que los profesores dedican a la enseñanza del componente geométrico-métrico, y los obstáculos epistemológicos y didácticos que enfrentan, influyen negativamente en el aprendizaje de los niños.

Para propiciar la reflexión, se desarrolló un Estudio de Clase como estrategia colectiva para la formación de profesores, a partir de sus experiencias, de la interacción, el diálogo, la planeación conjunta, el desarrollo y la evaluación de las clases, con el fin de mejorar los procesos de enseñanza, del concepto de área, en la Básica Primaria, haciendo énfasis en la reflexión como proceso inherente a la práctica.

Se realizaron nueve sesiones, distribuidas en: actividades previas, conformación del grupo de Estudio de Clase con profesores interesados en mejorar su práctica, sesiones de Planeación, sesiones de Desarrollo-Observación de las clases y sesiones de Revisión- Evaluación.

El análisis se realizó a través de cuatro episodios: el primero hace referencia a las actividades previas, y los otros tres corresponden a cada una de las fases del Estudio de Clase. Dichos episodios posibilitaron el surgimiento de tres categorías: *reconociéndonos*, *una búsqueda permanente*, y *lo que nos cuestiona*. El recorrido de la investigación permitió concluir que el Estudio de Clase, promueve la búsqueda continua de elementos didácticos que ayudan al profesor a orientar su práctica a través de la lectura, el diálogo, la observación, la autoevaluación, la evaluación conjunta y la sistematización de experiencias. Cada uno de estos aspectos implica una experiencia reflexiva sobre todo si se enmarca en el trabajo colectivo.



Facultad de Educación

In this research we analyze how a Lesson Study allows us to reflect on the teaching of the concept of area, with primary school teachers from the rural centers of the Educational Institution Aura María Valencia of the municipality of Hispania.

The problem is evidenced in the absence of reflection processes related to the teaching of the concept of area in primary school, particularly in some teachers who work with the Escuela Nueva methodology, who have not been trained in mathematics, and they have the responsibility of teaching them. This problem, added to the limited attention and time that educators dedicate to the teaching of the geometric-metric component, and the epistemological and didactic obstacles they face, have a negative influence on children's learning.

To promote reflection, a Lesson Study was developed as a collective strategy for teacher training, based on their experiences, interaction, dialogue, joint planning, development and evaluation of classes, in order to improve teaching processes, on the concept of area, in primary school, emphasizing reflection as a process inherent in practice.

Nine sessions were held, focusing on: previous activities; conformation of the Lesson Study group with professors interested in improving their practice; Planning sessions; Lesson Development-observation sessions and, Review-Evaluation sessions.

The analysis was carried out over four episodes: the first refers to the previous activities, and the other three correspond to each of the phases of the Lesson Study, these episodes allowed the emergence of three categories: recognizing us, a permanent search, and what question us. The course of the investigation allowed concluding that the Lesson Study promotes the continuous search for teaching elements that help the teachers to guide their practice through: reading, dialogue, observation, self-evaluation, joint evaluation and systematization of experiences, each of these aspects implies a reflective experience mainly if it is framed in collective work.



Facultad de Educación

La presente investigación analiza como un Estudio de Clase permite la reflexión sobre la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria. La consecución de tal objetivo se fundamentó en una investigación cualitativa llevada a cabo con profesores de Básica Primaria de la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania.

La investigación cualitativa parte de una necesidad que en nuestro caso se describe en el primer capítulo. Allí, se define como problema de investigación la falta de reflexión en torno a la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria, particularmente en las sedes rurales de la Institución Educativa Aura María Valencia. Esta problemática surge porque la mayoría de profesores de las sedes rurales han sido formados en otras disciplinas diferentes a las matemáticas y tienen a su cargo la enseñanza de la misma. Además, en el trabajo relativo a las matemáticas, le dan prioridad a la enseñanza del componente numérico variacional, y a partir de allí, orientan el concepto de área únicamente con el uso de fórmulas.

Lo anterior dio origen a unos motivos de reflexión en los cuales se describen aspectos que se relacionan con fenómenos de la cultura, la naturaleza y la sociedad, que giran en torno al concepto de área (Freudenthal, 1983), los obstáculos didácticos y epistemológicos (Brousseau, 1989), relacionados con la enseñanza del concepto de área (Chamberlin y Sthnorenberg, 2014), la definición de área y superficie en el contexto matemático (García, 2013), las propuestas didácticas respecto a la enseñanza del concepto de área (Del Olmo, Moreno y Gil, 1993), y la necesidad de formación permanente del profesor (Ponte, 2012).

En el segundo capítulo se desarrolla el marco conceptual de la investigación. Allí se asume el concepto de formación del profesor desde la postura de Jaramillo (2003), se describe el significado de reflexión teniendo en cuenta los aportes de Shön (1992), Domingo y Gómez (2014) y se detalla el Estudio de Clase como estrategia colectiva para la formación de profesores que propicia la reflexión permanente, antes, durante y después de la práctica, (Torres y Vergara, 2009) y (Benavides y Calvache, 2013).

Posteriormente, se describe la ruta metodológica mediante la cual se desarrolló la investigación, cualitativa desde los aportes de Hernández, Fernández y Baptista (2006), con un enfoque socio-crítico. Teniendo en cuenta lo anterior, se conformó un grupo de Estudio de Clase



integrado por ocho profesores con los cuales se llevaron a cabo nueve encuentros de trabajo, distribuidos en sesiones de Planeación-preparación, Desarrollo de la clase-Observación y Revisión- Evaluación.

Cada uno de los encuentros aportó información la cual fue recopilada a través de diferentes medios (video, audio, fotografías, diarios de campo). El análisis de la información se presenta por episodios en el capítulo 4, y a partir de él, surgieron categorías que ayudaron en su conjunto a responder a la pregunta de investigación planteada en el capítulo 1.

Finalmente, se describen las conclusiones, las cuales surgieron de los análisis de los episodios y de las categorías emergentes en el proceso. Allí se hace énfasis en dar respuesta a la pregunta de investigación, se evalúa la consecución de los objetivos y, luego del análisis se plantean posibles líneas de investigación.



Facultad de Educación

En el capítulo que presentamos a continuación, se desarrolla la revisión de la literatura mediante la cual se describe el problema de investigación y los objetivos a alcanzar con relación a la necesidad de reflexionar sobre la manera como se asumen los procesos de enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria.

Abordamos en primer lugar los diferentes tópicos relacionados con la enseñanza del concepto de área, que se enmarcan en aspectos históricos, epistemológicos, didácticos, pedagógicos y fenomenológicos, desde los cuales puede partir el proceso de reflexión académica. Dichos aspectos constituyen los “motivos de reflexión”¹, que orientan nuestro trabajo y que merecen especial atención dentro del proceso de la práctica pedagógica.

Posteriormente, describimos el contexto institucional y la posibilidad de constituir colectivos de profesores para reflexionar sobre la manera como abordamos los procesos de enseñanza, en especial del concepto de área, y las oportunidades de mejorar nuestra práctica a partir de la estrategia de Estudio de Clase. Finalmente, hacemos explícitos los objetivos que se pretenden alcanzar y el impacto que puede generar la presente investigación a nivel institucional como alternativa para mejorar la práctica desde el trabajo colectivo.

1.1 Motivos de reflexión

1.1.1 El área, más allá del concepto, su trascendencia en la cultura y la sociedad

La noción de área, acompaña al ser humano desde tiempos prehistóricos, se puede rastrear evidencia de ello en el denominado paleolítico superior. Para este periodo, el hombre que todavía habitaba en las cavernas, a través de sus habilidades perceptivas, ya tenía unas manifestaciones artísticas que hacía explícitas en pinturas rupestres, en las cuales representaba algunas de sus actividades cotidianas como la caza, la recolección y los rituales. Muchas de estas manifestaciones artísticas aún se conservan casi intactas y han permitido constatar que “las

¹Los motivos de reflexión para esta investigación responden a la pregunta ¿para qué y por qué reflexionar?, porque “cuando analizamos una acción, una actitud o un fenómeno, nuestro objeto de reflexión es esa acción, esa actitud o ese fenómeno, pero siempre a la luz de referentes (o saberes) que le den sentido. Así, a partir de este análisis construimos otros saberes (Jaramillo, 2017).

pinturas hechas en cuevas hace aproximadamente 15.000 años, evidencian el comienzo de la noción de área, el buen manejo que de ella se hace” (Turégano, 1993, p.13).

Facultad de Educación



Imagen 1: Pinturas rupestres del paleolítico ²

La noción intuitiva de área que se evidencia en las manifestaciones artísticas, permanece latente, pero con el tiempo se va perfeccionando con la introducción de nuevas labores a la vida en comunidad, como la agricultura, la cerámica y la orfebrería. Dichas labores suponen nuevos retos y desafíos que serían solucionados de forma práctica, como por ejemplo el almacenamiento de la producción excedente, la decoración de vasijas utilizando patrones geométricos y la siembra. De este modo, la reflexión sobre la solución a estos problemas permitió plantearse también la medición de superficies y extensión de terrenos (Turégano, 1993).

Con la transición del Paleolítico al Neolítico, y ante el inicio de la vida en pequeñas comunidades, la actividad de contar se torna como el mejor mecanismo para verificar de manera precisa las pertenencias o posesiones de una familia, clan, horda o aldea. Esta correspondencia biunívoca entre números y elementos de la naturaleza, con el tiempo se extendió más allá de los objetos y se aplicó también a las propiedades de los mismos. Surge de manera espontánea *la propiedad colectiva*, que no solo se reducía a elementos como animales o productos de cosechas sino también a la tierra como generadora de riqueza y a actividades de alfarería y orfebrería. El uso de la tierra para la agricultura, la ganadería y la construcción requería del uso de mecanismos o estrategias para su medición. No en vano etimológicamente la palabra geometría se concibe como “*medida de la tierra*”. La medición de la tierra se constituyó entonces como un problema, el cual habría de solucionarse de forma práctica. En este sentido, importantes civilizaciones

²Consultado de <http://trabajofinaldecultura1.blogspot.com.co/2012/05/existe-relacion-entre-las-pinturas.html>



antiguas, por ejemplo, la egipcia, tenían la necesidad de estimar las posibles áreas inundables por el río Nilo para cultivarlas posteriormente y en proporción a lo anterior, cobrar ciertos impuestos.

El célebre historiador griego Heródoto, lo describe en el siguiente fragmento de su obra “Los nueve libros de Historia”:

Cortado así el Egipto, por los motivos expresados, el mismo Sesostris a lo que decían hizo la repartición de los campos, dando a cada egipcio su suerte cuadrada y medida igual de terreno; providencia sabia, por cuyo medio, imponiendo en los campos cierta contribución, logró fijar y arreglar las rentas anuales de la corona. (Heródoto, trad. en 1802)

De igual manera, en otras sociedades y culturas se ha valorado la medición de la superficie partiendo de la idea de medir la tierra, y en ocasiones utilizando patrones y métodos diferentes a los conocidos actualmente. Kula (1999) al respecto describe que:

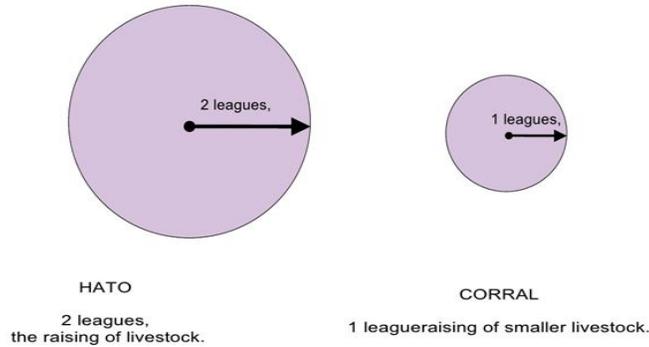
Desde la alta Edad Media hasta la introducción del sistema métrico, se utilizan en Europa dos clases de medidas para las superficies agrarias: medición por el tiempo de trabajo humano y medición por la cantidad de granos sembrados. (p. 36)

Estas dos maneras particulares de medir la tierra eran poco precisas, pues variaban dependiendo de la capacidad de trabajo de una persona o animal y de la fertilidad de los suelos sembrados. No obstante, a pesar de las discrepancias, dichos mecanismos para la medición fueron utilizados durante muchos años.

Además de los métodos descritos anteriormente, durante el periodo de colonización de América, también fueron utilizadas otras unidades de medida, por ejemplo: “en el siglo XVI, en las colonias españolas de América, para delimitar los terrenos de pastoreo se utilizaban medidas circulares, una mayor (hato), y una menor (corral)” (Kula, 1999, p. 36).



F



One Cuban league is 4.240 kilometers (approximately the distance that a person walks in one hour).

Imagen 2: Medida del hato y el corral de acuerdo al contexto cubano³

En Cuba por ejemplo desde 1509 hasta 1742, se crearon un total de 858 corrales, 100 hatos y 26 hatos con corrales. Sin embargo esta unidad de medida de la superficie territorial permaneció hasta la primera parte del siglo XX. (Jiménez, Shuji and Kyota, 2008).

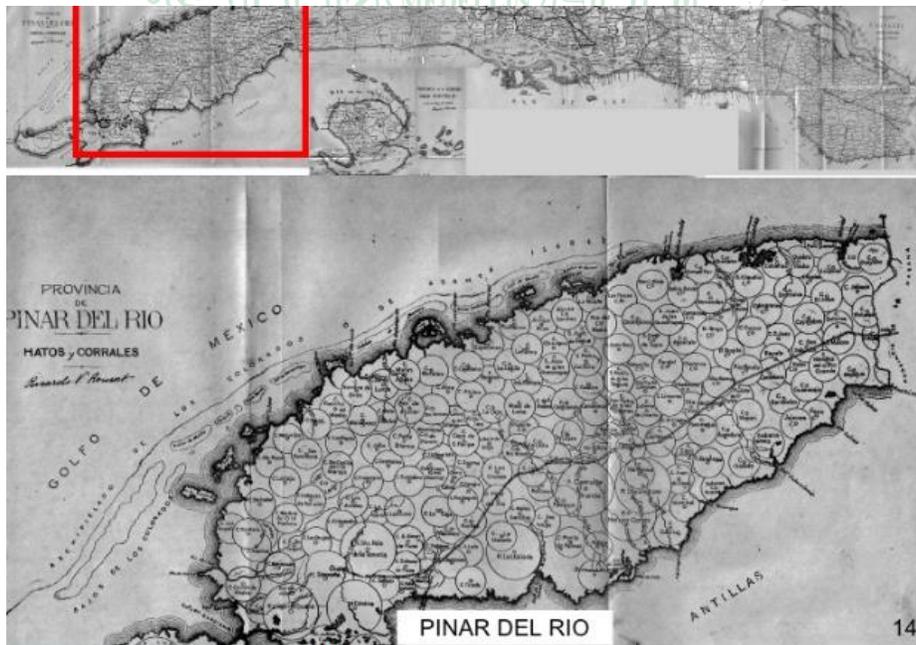


Imagen 3: División en hatos y corrales de la provincia de Pinar del Rio en Cuba⁴

Vemos que el área como la medida de la superficie desde los albores de la humanidad tiene gran sentido y utilidad en las actividades humanas. Alrededor de la medición de superficies se desprenden muchas otras actividades como el cobro de impuestos, que sigue vigente en la

³Consultado de <https://es.slideshare.net/juamra/isaia2008-hatos-and-corral-presentation>. Junio 27 de 2017

⁴Consultado de <https://es.slideshare.net/juamra/isaia2008-hatos-and-corral-presentation>. Julio 12 de 2017



actualidad y que históricamente ha sido una práctica común en todas las culturas puesto que “la fijación de las medidas es atributo de poder en todas las sociedades de organización desarrollada” (Kula, 1999, p. 22)

La medición de superficies siempre ha sido una práctica o tarea usual en la sociedad, con la evolución de la Geometría desde los griegos, quienes generaron ideas hipotético-deductivas respecto al área, hasta el desarrollo del Cálculo, en donde se descubren nuevas maneras de abordar el problema del área a través de la derivada y la integral, y con la transformación permanente de la sociedad, se le ha dado sentido en nuevos ámbitos, por ejemplo en la Geografía, en la Cartografía, en la Economía, en la Política, en la Estadística, en la Demografía, en la Ingeniería, en la Física, etc.

Sin profundizar en todos los usos particulares que se le da a la medida de la superficie en cada una de las ciencias y artes, pues esto resultaría una tarea muy amplia para nuestros objetivos, consideramos necesario reconocer el uso cotidiano que se le da y que de una u otra manera justifica su enseñanza en la Educación Básica Primaria, y en particular en los centros educativos rurales.

En este sentido, de acuerdo con Freudenthal (1983) la característica más notable tanto del área como del volumen es su rico contexto en la naturaleza, la cultura y la sociedad. Esta idea sugiere que se pueden utilizar múltiples contextos para la enseñanza del concepto de área, pero a la vez que el aprendizaje del mismo adquiere sentido cuando en las prácticas sociales el individuo puede hacer uso de diversas estrategias de medición y estimación, que pueden ser posibles si se tiene consolidada el área como objeto mental aún sin que logre consolidarse como concepto.

Del Olmo, et al. (1993) coincide con lo anterior y establece que: “la variedad de situaciones en que se presenta el área es prácticamente ilimitada” (p.17), refiriéndose a los diferentes contextos que pueden servir de marco para la enseñanza y el aprendizaje.

Por ejemplo en el contexto de la agricultura es muy evidente el uso de este concepto puesto que la medida de la superficie de los terrenos determina cuantas unidades vegetales se pueden sembrar en él, dependiendo del crecimiento y desarrollo de la planta, así por ejemplo, para el cultivo del café, “las investigaciones han demostrado que en cafetales a plena exposición solar



[...] la densidad de siembra [...] está alrededor de 9500 plantas por hectárea”⁵. Manejar este tipo de conocimiento permite a las personas optimizar el uso de la tierra para labores de agricultura, que para nuestro contexto es el cultivo del café.



Imagen 4: Densidad de siembra de cafetales⁶.

En la práctica de la ganadería también es fundamental la consolidación del objeto mental área, pues, la cantidad de animales que se pueden tener en determinado terreno depende de la extensión del mismo, así, es importante que se conozca esta razón para el óptimo rendimiento del negocio. Por ejemplo en este contexto es común encontrar relaciones como las siguientes: “*En el trópico bajo colombiano algunas fincas tecnificadas han logrado tener hasta 4 animales por hectárea*”⁷. De acuerdo con esta relación las fincas ganaderas se dividen en lotes para optimizar el uso del suelo.

⁵ Densidad de siembra y productividad de los Cafetales. Consultado de:

<http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo6.pdf> Julio 12 de 2017

⁶ Consultado de: http://www.periodicolacampana.com/wp-content/uploads/2015/06/2015_05_29-03foto03-luis-genaro-mu%C3%B1oz.jpg Julio 13 de 2017

⁷ Tomado de: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/numero-de-vacas-por-hectarea-se-duplica-en-fincas-tecnificadas> Julio 13 de 2017



Imagen 5: División de una finca ganadera en lotes⁸

Otras actividades que requieren del conocimiento del área se desarrollan en el sector inmobiliario y el de la construcción. En estos ámbitos, la mayoría de las personas en algún momento de su vida requieren de un manejo o entendimiento mínimo de este concepto, por ejemplo, para la compra de un terreno o vivienda es fundamental que se conozca la extensión del mismo y que se tengan las habilidades para estimar la medida y comprobarla por medio de algún procedimiento. Respecto a esto, muchas personas recurren a terceros (peritos) para realizar mediciones de superficies de viviendas o lotes, pues de esta manera se sienten más seguros a la hora de cerrar un negocio.

Los tres anteriores contextos posibilitan entender que avanzar en la comprensión del concepto de área es fundamental puesto que es muy utilizado tanto fuera como dentro del ámbito escolar. Por lo tanto resulta importante abordarla en los currículos escolares con especial didáctica, en particular en la Básica Primaria, donde se fijan las primeras nociones de medición, como lo afirman Del Olmo et al. (1993):

Nosotros pensamos que las magnitudes y las medidas deberían permanecer en la enseñanza por distintas razones: no concebimos una educación que prepare a los niños para enfrentarse a las necesidades cotidianas sin que incluya un trabajo serio sobre la medida, porque la medida es un tópico en el que confluyen aspectos geométricos, aritméticos, de resolución de problemas, y por la cantidad de destrezas y habilidades que desarrollan. (p.11)

Este trabajo sobre la medida, permite partir de la reflexión sobre las relaciones entre la matemática y el contexto, de este modo, no podemos concebir por ejemplo la enseñanza del concepto de área como algo alejado de la realidad en la que viven los niños, al abordar las

⁸ Tomado de <http://www.ganaderiaproductivaymaslimpia.com/la-compactacion-de-los-suelos/> Julio 13 de 2017

magnitudes solo a partir de fórmulas en figuras regulares, sino más bien con actividades relacionadas con su cotidianidad, que les ayuden a reconocer el área partiendo de la espacialidad y la ubicación en el mundo, para aproximarse a dicha noción de manera progresiva, desde el reconocimiento de la superficie como característica mensurable, hasta la utilización de estrategias y procedimientos complejos para su cálculo.

1.1.2 Superficie y magnitud área, definición en el contexto matemático

Para enmarcar el presente trabajo de investigación en los procesos de enseñanza del concepto de área en los primeros grados de la Básica Primaria, resulta pertinente delimitar algunos aspectos básicos en relación con este concepto y que permiten orientar el diseño de actividades tanto para la formación de profesores como para la ejecución de actividades con los estudiantes.

Teniendo en cuenta que para enseñar bien el profesor necesita tener dominio de lo que enseña, resulta conveniente definir en el presente trabajo, los conceptos de superficie y área, además de algunas de sus propiedades; definiciones que son importantes para el profesor porque a partir de ellas se precisan los objetos de enseñanza en los primeros grados de Básica Primaria, que apuntan a que el niño reconozca la superficie como una propiedad o característica medible de los objetos y que tiene utilidad en diversas actividades de la vida cotidiana.

Con respecto a los conceptos de superficie y área, es común que en la cotidianidad, se usen de manera análoga, es decir, se utilizan en diferentes contextos sin hacer diferenciación entre ellos, no teniendo en cuenta que la superficie es una de las cualidades medibles de los objetos y el área es el valor de la superficie, es decir lo que mide.

Si asumimos que en la Básica Primaria el principal objetivo, con relación al concepto de área no debe ser la consolidación del mismo, sino más bien, la construcción del objeto mental (Freudenthal, 1983), resulta conveniente en primer lugar, distinguir la superficie, de la magnitud que la mide. En este sentido, daremos una definición desde la concepción geométrica de superficie, para explicarla a partir de las propiedades y llegar a la definición de área como magnitud.

Una superficie S se define como una región de un plano β limitada por una línea cerrada, que puede ser curva o poligonal.

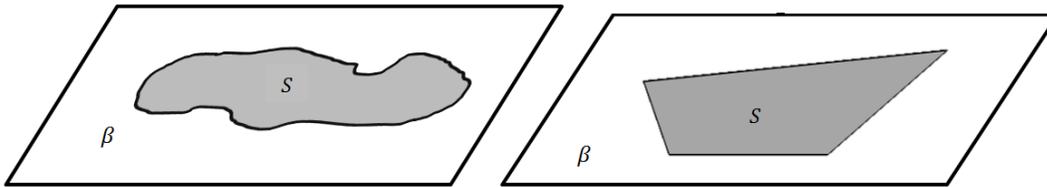


Ilustración 1: Superficie en un plano. (Construcción propia)

A partir de la superficie S se pueden hacer las siguientes apreciaciones, que se constituyen como propiedades y ayudan al proceso de construcción de la magnitud área. Dichas propiedades son: de disección, de invarianza y aditiva.

Una superficie S de una línea poligonal cerrada, se puede descomponer en subregiones $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ de tal manera que $S_1 \cup S_2 \cup S_3 \cup S_n = S$ y $S_1 \cap S_2 \cap S_3 \cap S_n = \emptyset$. Todas las subregiones S_i no se solapan con las restantes, de allí que su intersección sea un conjunto vacío. Esta propiedad se conoce como propiedad de disección de la superficie.

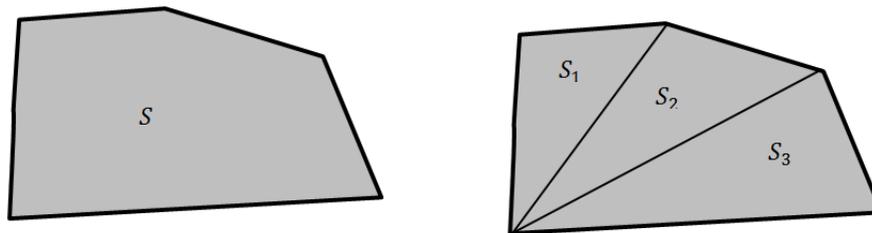


Ilustración 2: Propiedad de disección de una superficie (Construcción propia)

Dos superficies S y R son equivalentes si se puede transformar S en R a través de una descomposición o transformación conveniente.

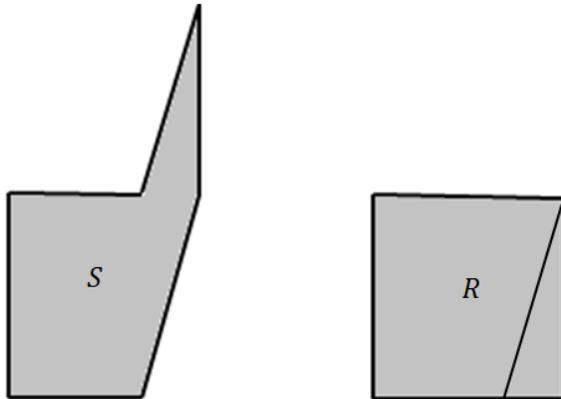


Ilustración 3: Equivalencia de Superficies (Construcción propia)

Dada la relación de equivalencia que se puede presentar entre dos superficies, es posible establecer relaciones de comparación que permitan determinar que $S = R$; $S > R$ ó $S < R$, de esta manera se hace necesario establecer “cuanta más” o “cuanta menos” superficie se tiene. Es así como se recurre al área como magnitud.

A partir de lo anterior, García (2013), establece que:

Si clasificamos las superficies de acuerdo a la relación de equivalencia, se obtienen subconjuntos (clases de equivalencia) a los que les corresponde una cantidad que se denomina “área”. De esta forma se puede apreciar que el área [...] no es una superficie, ni un número, es una característica de la superficie. (p. 44)

Así pues, en los anteriores términos, toda superficie S tiene asociada un área A y toda subregión de S (S_1, S_2, \dots, S_n) tiene asociada un área a_1, a_2, \dots, a_n respectivamente, de tal manera que $A = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$, en donde la operación (+) cumple con las siguientes propiedades:

- Asociativa: $\forall a_1, a_2, a_3 \in A$ se cumple que $(a_1 + a_2) + a_3 = a_1 + (a_2 + a_3)$.
- Conmutativa: $\forall a_1, a_2 \in A$ se cumple que $a_1 + a_2 = a_2 + a_1$.
- Modulativa: $\exists a_0 \in A / \forall a \in A$ se cumple que $a + a_0 = a_0 + a = a$.

En este orden de ideas, entenderemos la magnitud área como un conjunto A no vacío, dado que tiene subconjuntos (clases de equivalencia) a los que denominamos a_1, a_2, \dots, a_n . Dichas clases de equivalencia constituyen un semigrupo conmutativo con elemento neutro.

En conclusión, y para efectos del presente trabajo podemos definir el área como **una magnitud que posibilita comparar superficies en función del espacio ocupado**. Desde una



perspectiva pedagógica, se utilizarán las anteriores apreciaciones como motivo para la reflexión, porque a través de esto se puede precisar con los profesores la diferencia entre superficie y área y entender la propiedad aditiva, de invarianza y de disección del área, al igual que muchas transformaciones geométricas que posibilitan compararlas. Aunque es importante aclarar que respecto al concepto de área existe una gran variedad de significados que tienen que ver con percepciones y objetos de enseñanza, dichas interpretaciones asocian el área a la noción de: extensión, porción de espacio ocupado, relación parte-todo, número obtenido a partir de una fórmula o relación que existe entre medidas de longitud.

1.1.3 Tratamiento didáctico del concepto de área

La enseñanza relativa al concepto de área, exige de un trabajo serio, en primer lugar porque a partir de ella se prepara al niño para enfrentarse a muchas actividades cotidianas en las que requiere de su entendimiento y uso, y en segundo lugar porque tiene el potencial de articular una amplia red conceptual con otros componentes, pensamientos matemáticos y procesos generales como el razonamiento, la resolución de problemas y la modelación.

Para efectos del presente trabajo de investigación, este aspecto constituye un importante motivo para la reflexión, de esta forma, se propone como fundamento para la enseñanza del concepto de área, un trabajo que incluya procesos de percepción, comparación, medición y estimación desde las orientaciones de Del Olmo et al. (1993) y los aportes de Godino, Batanero y Roa (2002).

1.1.3.1 Percepción

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, la percepción es “aquella sensación interior que resulta de una impresión material hecha por nuestros sentidos” (RAE, 1981). Desde una posición más filosófica, podemos establecer que la percepción es aquella intuición empírica que se alcanza a través de la experiencia e interacción con un objeto o fenómeno y que el ser humano posee de manera natural.

El acto de percibir constituye la primera fuente de acercamiento a través de los sentidos frente a un objeto de estudio o fenómeno. De esta manera, a través de la percepción, podemos diferenciar las características, cualidades o propiedades de los objetos.



De modo similar, Del Olmo et al. (1993) establecen que: “percibir una cualidad, es aislarla, es distinguirla de las demás cualidades de los objetos” (p.47)

Si se conjugan ambas definiciones y se enmarcan en nuestro objeto de conocimiento, se puede establecer que el primer acercamiento que se hace al concepto de área, y en general, a los procesos de medición, consiste en que a partir de impresiones sensoriales el niño pueda entender el área como una característica mensurable de los objetos.

En relación con lo anterior Godino et al. (2002) destacan el papel fundamental que desempeña la percepción en el desarrollo de la medición, y proponen que: “la enseñanza de la medición debe apoyarse en las ideas intuitivas de los alumnos y en sus experiencias informales de medición para ayudarles a comprender los atributos que se miden y lo que significa medir” (p. 642). Respecto al concepto de área, también reconocen la importancia de la percepción en el proceso de enseñanza, y establecen que “la percepción del área se puede desarrollar a partir de la idea primitiva del recubrimiento de objetos” (p. 675). Este recubrimiento debe apoyarse en la idea de subdivisión y en el hecho de realizar medidas aproximativas utilizando unidades no estandarizadas.

Del Olmo et al. (1993) proponen para la enseñanza de la magnitud área, actividades que impliquen el recubrimiento o pavimentación de una superficie, además establece que se pueden “facilitar diferentes formas planas y conjuntos de cuadrados, círculos y piezas rectangulares. Observar y discutir las piezas que mejor cubren las figuras, así como las regiones o figuras que son más fáciles de cubrir” (p.49)

En síntesis, el proceso de percepción es fundamental para la aproximación al concepto de área, debido a que permite que el estudiante comprenda la misma como un atributo medible. Para lo cual, el profesor debe propiciar una gran variedad de estímulos en diferentes contextos y situaciones.

1.1.3.2 *Comparación*

La comparación es un proceso de percepción más complejo que puede surgir espontáneamente en el estudiante, puesto que cuando este ha percibido una característica o cualidad de algún objeto tiende a compararlo con otros que comparten el mismo atributo. Las relaciones comparativas entre superficies, se presentan a partir de la relación de equivalencia



entre áreas, de este modo, a través de diversos mecanismos, se establecen diferencias y semejanzas entre el tamaño de las superficies, que van más allá de la simple impresión visual.

Comparar dos áreas, por ejemplo, no se reduce solo al uso de la medida cuantitativa y la aplicación de fórmulas, sino más bien, a un proceso que parte de las propiedades aditiva, de disección y de invarianza del área, con actividades como romper, rehacer, recortar, superponer, teselar, pavimentar, etc. A propósito, Corberán (1996) menciona que es necesario que los estudiantes realicen tareas de comparación a través de procedimientos geométricos, porque esto les ayuda a familiarizarse con el área como la extensión de una superficie, a la vez que propicia el estudio comprensivo de las propiedades del área y facilita el entendimiento de la conservación de la misma en una superficie.

De modo similar, Del Olmo et al. (1993) con relación al uso de procedimientos geométricos, reconocen que la técnica de romper y rehacer facilita establecer procesos de comparación, pues generalmente cuando se aplican estas estrategias, se indaga por asuntos relacionados con tamaño y forma.

Finalmente podemos establecer que el proceso de comparación, constituye una percepción más refinada, y es importante de manera particular para la enseñanza del concepto de área, porque a partir de dicho proceso, “el estudiante puede discriminar entre el tamaño (área) y la forma, longitud y otras dimensiones” (Godino et al. 2002, p. 676), a través del uso de diferentes procedimientos y tratamientos netamente geométricos.

1.1.3.3 *Medición*

El proceso de medición, surge como consecuencia directa de los procesos de percepción y comparación de una magnitud. Cuando se comparan dos superficies, se pueden establecer relaciones de igualdad y desigualdad entre las mismas y aparece la necesidad de determinar “cuánta superficie se es más grande” o “cuánta superficie se es más pequeña”

Para el acto de medir superficies, es necesario precisar una unidad y un patrón de medida, pero como antesala a esta selección de unidades y patrones, es recomendable propiciar actividades de pavimentación y recubrimiento de superficies con unidades no convencionales (figuras irregulares y curvas) y unidades básicas (triángulos, cuadrados, rectángulos, hexágonos).



Estas actividades permiten teselar una superficie, combinando las figuras anteriormente establecidas o utilizándolas de manera específica. Para el teselado se requiere cumplir con las condiciones de no dejar espacios sin cubrir (conservación del área) y además, que ninguna unidad quede solapada o sobrepuesta en otra.

El conteo de las unidades usadas y elegidas en el teselado, posibilita asignar un número al área. En este sentido, Del Olmo et al. (1993) establecen que las tareas de pavimentado son recomendables en el proceso de medición, porque facilitan en una etapa posterior la aritmetización del área.

De acuerdo con las anteriores condiciones, puede surgir la idea de que el cuadrado es una de las unidades más apropiada para recubrir una superficie, claro está, asumiendo la postura que entre más pequeña sea la unidad, más precisión se va a lograr en el teselado (exhaución de unidades).

Una vez los estudiantes se hayan familiarizado con el uso de las unidades para el recubrimiento, se sugiere orientar actividades con unidades que estén en relación con las usadas en el contexto y en relación con el sistema métrico decimal, de esta manera, el estudiante asume la idea que existe un sistema de medición propio para la magnitud área y que utiliza el cuadrado como unidad para la subdivisión.

En el proceso de medición también es importante el uso de instrumentos, porque además de permitir el afianzamiento de las unidades de medida, le da a la medición un sentido más social y práctico, es decir, posibilita que el estudiante gane confianza para usar la medición del área en tareas propias de la vida cotidiana.

1.1.3.4 *Estimación*

La estimación constituye un proceso más complejo de medición y por consiguiente presupone unas habilidades de percepción y comparación avanzadas, puesto que consiste en conseguir una medida sin necesidad de utilizar instrumentos, o en términos de Godino et al. (2002) “consiste en realizar juicios subjetivos sobre la medida de los objetos” (p. 645). En el proceso de estimación, es necesario que se tenga un buen nivel de dominio de las habilidades desarrolladas en las fases previas.



Del Olmo et al. (1993), establecen que la estimación se evidencia si el estudiante adquiere las siguientes habilidades:

- Una comprensión de la cualidad (área) que se va a medir.
- Una imagen mental de la unidad que se va a usar en la estimación.
- La comprensión del concepto de unidad
- La habilidad de comparar objetos según el atributo que se va a medir
- La habilidad de realizar iteración de la unidad
- La habilidad de seleccionar y usar estrategias de estimación.
- Habilidad de verificar la adecuación de la estimación. (p. 89)

El proceso de estimación constituye en la cotidianidad una práctica común, que se usa aún sin que las personas tengan un pleno dominio sobre la misma. Lo ideal es que pasemos de hacer “cálculos a ojo” a verdaderas estimaciones producto del desarrollo de habilidades de percepción, comparación y medición, y más particularmente las relacionadas con la magnitud área, tan usual en el día a día.

En resumen, los procesos mencionados anteriormente resultan pertinentes para el trabajo con el componente geométrico métrico en la escuela, especialmente en lo que tiene que ver con la magnitud área. Es de anotar que el desarrollo de dichos procesos no es jerárquico y secuencial, porque a diario tenemos diversas experiencias de percepción, comparación, medición y estimación, pero le corresponde al profesor direccionar actividades enfocadas en los cuatro procesos.

1.1.4 Obstáculos didácticos y epistemológicos con relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de área

Partiendo de la premisa, respecto a la necesidad de que el docente reflexione en torno a la forma cómo se consolidan los conceptos en el pensamiento humano y más específicamente los objetos matemáticos, resulta pertinente identificar de manera precisa cuáles son aquellos factores que de una u otra manera influyen en el desarrollo del concepto de área.

Los factores que describiremos a continuación son transversales tanto a la enseñanza como al aprendizaje y han sido tema de análisis de muchas investigaciones precedentes, hecho por el



cuales fueron seleccionados para su descripción conceptual. Para el desarrollo del presente trabajo entendemos estos factores como obstáculos didácticos y epistemológicos.

Podemos establecer de acuerdo con Bachelard (2000) que los obstáculos epistemológicos son todos aquellos *entorpecimientos y confusiones, estancamientos y hasta retrocesos* que se presentan en el acto mismo de conocer, pero esta definición, a nuestro parecer es incisiva, por tal razón nos acogemos a lo planteado por Brousseau (1986) quien relaciona los obstáculos con la idea de aprendizaje por adaptación, en donde los conocimientos se asumen como poco precisos, poco correctos o provisorios, es decir, se asumen más como conocimientos previos, entendiendo que lo previo que un estudiante sabe sobre un objeto de conocimiento puede ser un buen acercamiento o una idea divergente.

En el mismo sentido, Brousseau (1989) considera que un obstáculo epistemológico es una concepción que genera respuestas correctas en un contexto que el alumno encuentra a menudo, pero falsas respuestas fuera de dicho contexto; dicha concepción puede permanecer en el tiempo de manera obstinada y generar resistencia frente a las refutaciones. En este sentido, es válido aclarar que los obstáculos epistemológicos en algunas ocasiones no solo se presentan en los estudiantes sino también en los profesores, es por ello que Chamberlin y Schnorenberg (2014) afirman que algunos de los futuros maestros tienen muchos de los conceptos erróneos que presentan sus estudiantes y por consiguiente dirigen su enseñanza a partir de esas falsas concepciones.

Los obstáculos didácticos por su parte están relacionados con la acción del profesor y las decisiones que toma a la hora de planear y ejecutar una situación de enseñanza, decisiones que están plenamente ligadas con las concepciones que tiene fundadas, es decir, que un obstáculo epistemológico puede trascender a un obstáculo didáctico.

Paralelamente, en la enseñanza de las matemáticas existen muchas tendencias metodológicas que se reducen a la transmisión conceptual y al carácter riguroso y formal, sin que se pongan en juego los *medios y los mediadores*⁹ apropiados para la construcción del conocimiento, en términos de Brousseau (1986): “Un medio sin intenciones didácticas es

⁹ Los medios son los soportes materiales sobre los cuales se estructura una situación problema. Un medio se hace un mediador, en tanto que permita el desarrollo de la actividad matemática del alumno. (Obando, G. 2009. Revista Educación y Pedagogía)



claramente insuficiente para inducir en el alumno todos los conocimientos culturales que se desea que él adquiere” (p.11)

Facultad de Educación

A continuación describiremos los obstáculos más trascendentales que a nuestro criterio, influyen de manera considerable en la apropiación del concepto de área por parte de los estudiantes.

1.1.4.1 *Tendencia a conceptualizar antes que desarrollar el objeto mental*

La manera como se consolidan los objetos matemáticos en el pensamiento humano, ha sido tema de discusión en diferentes enfoques de la teoría del conocimiento a través de la historia. En cuanto a las matemáticas, numerosas discusiones en torno a lo anterior han surgido y han sido abordadas desde el platonismo, el logicismo, el formalismo, el constructivismo, etc.; no siendo unas menos importantes que otras, sino más bien, se trata de diferentes maneras de entender cómo el ser humano se apropia de los conceptos y construye un referente de la realidad en la que vive.

Como profesores, estamos llamados a que nuestra práctica parta de la reflexión sobre la epistemología de los conceptos que se van a enseñar, porque de esta manera se pueden direccionar algunos aspectos metodológicos y didácticos en nuestro quehacer pedagógico, en otras palabras, podemos limitar el tipo de concepto que se quiere alcanzar y cómo se puede abordar.

En relación con nuestra experiencia diaria, percibimos que algunos profesores de matemáticas tienden a seguir linealmente estructuras curriculares y planes de estudio, planteados en los textos escolares, como única fuente para abordar los contenidos, sin tener en cuenta que antes de abordar cualquier conocimiento, los profesores en general podríamos cuestionarnos: ¿cómo se consolidan los conceptos en el pensamiento humano? Para responder a este interrogante nos remitimos en primer lugar a Kant (1985) quién afirma: “Los objetos nos vienen, pues, dados mediante la sensibilidad y ella es la única que nos suministra intuiciones. Por medio del entendimiento, los objetos son, en cambio, pensados y de él proceden los conceptos” (p.153)

De lo anterior podemos interpretar que la mera experiencia no es suficiente para que los conceptos logren consolidarse en el pensamiento humano. Cuando el aprendizaje se queda solo en el campo de la sensibilidad y la percepción, se garantiza un conocimiento empírico o *a*



posteriori y no constituye-al menos en el campo de las matemáticas-un concepto *a priori* o idea trascendental. Pero es importante aclarar que el razonamiento no parte del objeto, sino del entendimiento que se tiene sobre él, por tanto el desarrollo de la percepción y la sensibilidad constituyen la base sobre la cual se vislumbran los razonamientos que permiten la consolidación de los conceptos.

En relación con este proceso respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, Crespo (2008) considera que:

La construcción del conocimiento matemático se lleva sobre la base de dos modos de comprensión: la intuición y la razón. Ambos, aunque poseen naturaleza distinta, se complementan y resultan indispensables en la matemática y su enseñanza, combinándose en el proceso mediante el cual se describen los objetos matemáticos, sus relaciones y la manera en la que es posible operar e interactuar con ellos. (p.717)

En el mismo sentido Cañón (1993), menciona que: “no hay nada matemático que descubrir en la naturaleza de las cosas, pero es en el proceso de conocerlas, al organizar las sensaciones percibidas por los sentidos, como se crean los objetos matemáticos” (p. 395). La anterior constituye una posición intuicionista, que permite entender las matemáticas como producto de la elaboración que hace la mente a partir de las percepciones que se dan a través de los sentidos y los pensamientos que surgen luego de dichas percepciones.

En este mismo sentido Pecharromán (2013), plantea: “Los objetos matemáticos se descubren cuando la razón busca organizar el contexto que se percibe y su dinámica, es decir, los objetos matemáticos surgen desde una cierta caracterización del contexto” (p. 122), o dicho en términos de García (2000), el ambiente determina fuertemente las posibilidades de una enseñanza exitosa.

Moreira (2010), también asume una postura cercana a lo planteado en líneas anteriores, y valora las actividades perceptivas en la infancia como pilar fundamental para consolidar los conceptos, establece que: “en la infancia predomina la formación de conceptos (basado en experiencias empírico-concretas), pero en la medida en que se adquieren los primeros conceptos por este proceso, estos pueden servir de apoyo para la adquisición de nuevos conceptos” (p. 11).



Lo anterior permite establecer que las experiencias empírico-concretas sirven como anclaje para la adquisición de conceptos en etapas posteriores a la enseñanza Básica Primaria.

Todas las posturas anteriores, permiten fundamentar la enseñanza de conceptos matemáticos en los primeros años desde procesos intuitivos por encima del uso de procesos memorísticos y algorítmicos como a menudo se abordan en la escuela primaria. Es posible que en la práctica poco se tengan en cuenta estas apreciaciones, pues se tiene la tendencia a formalizar los conceptos sin que se tengan las bases apropiadas para ello, en otras palabras, se pretende que el niño razone, sin entender o comprender el objeto o fenómeno sobre el que se razona.

Este afán de construir conceptos, sin antes consolidar las bases intuitivas necesarias, constituye, a nuestro criterio, un importante obstáculo didáctico.

La consolidación de las bases intuitivas por medio de la experiencia sensorial, permite el entendimiento y la organización mental de muchos fenómenos de la naturaleza, la sociedad y la cultura que poco a poco van dando sentido a los conceptos. El proceso de consolidación de dichas bases intuitivas permite que se vayan concretando en primer lugar los objetos mentales, para que posterior y gradualmente los conceptos se vayan construyendo al confrontarse el objeto mental con el concepto que se quiere alcanzar. Al respecto, Sepúlveda (2013) afirma:

La idea de objeto mental, confrontada con la de concepto, tiene un efecto didáctico: el objetivo de la labor educativa en el sistema escolar debe ser la constitución de objetos mentales y en segundo lugar la adquisición de dichos conceptos. La confrontación objeto mental vs concepto, es la confrontación entre lo que está en la cabeza de la persona – los objetos mentales- y lo que está en las matemáticas como disciplina –los conceptos. (p.6)

La anterior idea, muestra que para la ocurrencia de la construcción de un concepto, este primero tiene que confrontarse con el entendimiento que el sujeto tiene respecto del mismo (objeto mental), y este entendimiento, no se adquiere por ósmosis, sino, que debe darse una experiencia sensorial previa. De este modo, la constitución del objeto mental debe convertirse en un objetivo de enseñanza, en los primeros años, así cuando se constituye un objeto mental se pueden describir muchas situaciones a la luz del mismo.



Puig (1997), establece que “constituir un objeto mental conlleva poder dar cuenta con él de todos los usos en todos los contextos, o poder organizar todos los fenómenos correspondientes” (p.20). Esta es una apreciación que va muy en concordancia con lo planteado por Freudenthal (1983) quien asume que para la constitución de un objeto mental en relación a un concepto, primero tienen que describirse todos aquellos fenómenos de la realidad que sirven como medios para su organización.

El concepto de área, al ser un importante objeto de enseñanza desde los primeros años hasta los niveles superiores, no es ajeno a este proceso, antes bien, posibilita innumerables contextos para su abordaje.

Con relación al concepto de área, Freudenthal (1983), considera que este ofrece un importante contexto para su enseñanza, tanto en la naturaleza y la cultura como en la sociedad. A su vez, asume que lo más importante en su proceso de enseñanza, tanto en primaria como en secundaria, es la constitución del objeto mental, aprovechando la gran variedad de situaciones que permiten aproximarse intuitivamente, y no la conceptualización del mismo; Freudenthal (1983), establece que: “[...] las áreas [...] están constituidas y son aceptadas como objetos mentales, y *a posteriori*, si es preciso, analizadas con el fin de llegar al logro gradual del concepto” (p.388)

Podemos entonces establecer que para la enseñanza del concepto de área, como profesores necesitamos reflexionar en torno a las diferentes aplicaciones que este concepto tiene en contextos cotidianos, para que se diseñen diversas situaciones didácticas que permitan que el estudiante llegue a confrontar progresivamente, los objetos mentales constituidos con los conceptos matemáticos que se pretenden alcanzar.

1.1.4.2 *Concepción de área como un número que se debe calcular*

El protagonismo que se ha dado al desarrollo del pensamiento numérico en la enseñanza de las matemáticas en nuestro contexto, en especial en la escuela primaria, ha hecho que los docentes tengamos como ejes fundamentales la enseñanza de los aspectos conceptuales del número (teoría de números), el desarrollo de las estructuras aritméticas (operaciones básicas) y en general, la numeración y el cálculo. Esta delimitación de la enseñanza que gira alrededor del



número ha permeado el abordaje de los conceptos geométricos, los cuales son desarrollados exclusivamente a partir de esta perspectiva.

Así, por ejemplo, se parte de la potenciación para contextualizar la enseñanza del área de un cuadrado al indicar que el área de un cuadrado es $A = l^2$ y para el área de un rectángulo se utiliza la multiplicación al proporcionar la fórmula $A = b \times h$. De esta manera el estudiante no tiene la posibilidad de entender qué es lo que está midiendo, en otras palabras no se permite entender el área como característica mensurable de los objetos.

El tratamiento netamente cuantitativo numérico que se le ha otorgado a la enseñanza del área, hace que los estudiantes asuman dicho concepto como un número que se debe calcular a partir de unos procedimientos preestablecidos.

De acuerdo con Perrín Glorían (1992) citado por Corberán (1996), al darse un tratamiento netamente numérico al área, se tiene la tendencia a comparar superficies recurriendo solo a los números y a fórmulas y no a otros procesos geométricos y cualitativos como recorte, pegado y superposición.

El tratamiento numérico y aritmético del área hace que el estudiante sienta la necesidad de memorizar fórmulas para diferentes tipos de polígonos, que en muchos casos se tornan más complicadas de utilizar cuando el estudiante ni siquiera tiene un pleno dominio de las operaciones básicas. González (2014) reconoce esta dificultad y manifiesta que:

El área no debe reducirse a la aplicación de una fórmula, que la mayoría de las veces no significa nada para el estudiante, porque deriva en una limitada concepción numérica o, en el peor de los casos, se percibe como una ecuación sobre la que no se tiene una clara noción de su carácter bidimensional (p.41).

Además, el papel protagónico que se le ha dado al desarrollo del componente numérico en la Básica Primaria, ha hecho que el tratamiento cuantitativo del concepto de área, solo se presente en situaciones en las cuales el cálculo de la misma se limite a la obtención de resultados que se mueven solo en el conjunto de los números naturales. De esta manera, se da a la magnitud área un carácter discreto y de exactitud, hecho que va en contravía con los principios de la geometría clásica en donde Eudoxo plantea y descubre la inconmensurabilidad, poniendo en jaque la geometría Pitagórica. González (2008) lo menciona de la siguiente manera:



La aparición de las magnitudes inconmensurables marcó una inflexión radical en la revolución histórica de la geometría griega, ya que puso fin al sueño filosófico

pitagórico acerca del número como esencia del universo, eliminó de la geometría la posibilidad de medir siempre con exactitud y fue lo que imprimió a la matemática griega una orientación geométrico-deductiva plasmada en la compilación enciclopédica de Los Elementos de Euclides (p. 103).

Respecto a lo anterior es importante aclarar que la superficie es una característica medible, pero resulta imposible medirla con total exactitud. En este sentido, en la enseñanza del concepto de área, se debe lograr que los estudiantes a través de la descomposición de una superficie y del método de exhaución, descubran que la misma puede ser dividida en unidades y que cuando estas se hacen cada vez más pequeñas, más se puede aproximar a su medida. Esto constituiría un importante insumo para entender tópicos del cálculo integral como las Sumas de Riemann y el Teorema Fundamental del Cálculo.

Aunque la anterior idea no pretende suscribir que el niño comprenda en toda su dimensión todo lo relacionado con los números reales, sí podría considerarse iniciar el proceso de conceptualización a partir de la relación parte-todo, relación que es evidente en la propiedad de disección del área.

En la enseñanza del concepto de área se considera pertinente iniciar desde procesos intuitivos, porque limitar la enseñanza del área utilizando solamente procesos aritméticos ligados a los números y fórmulas, genera bajos niveles de comprensión; en primer lugar porque el uso y la deducción de las fórmulas es un proceso complejo que requiere de un buen nivel cognitivo, y en segundo lugar porque a través de muchas investigaciones precedentes se concluye que este tratamiento no genera comprensiones trascendentales en los estudiantes.

Con las anteriores ideas no estamos indicando que el tratamiento cuantitativo no tiene sentido dentro de la enseñanza del concepto de área, más bien, lo consideramos como un proceso que debe llevarse a cabo una vez el estudiante haya descubierto por sí mismo, a través de ejercicios de comparación, la necesidad de medir y de cuantificar la superficie.

1.1.4.3 *Confusión área – perímetro*



Una de las principales dificultades que se presentan en la apropiación y consolidación del concepto de área es la confusión de esta con el perímetro. En el contexto escolar, el área y el perímetro como características de la superficie, son abordados de manera consecutiva o simultánea, estableciendo una estrecha relación entre ambas, relación que se refuerza al introducir fórmulas que permiten calcular el área, en función de la longitud de los lados y de otras medidas como longitudes de diagonales, alturas, apotemas.

Comúnmente, en la escuela, el perímetro se aborda bajo analogías como: *“es el borde de una figura, el contorno o la margen de la misma”*, mientras que el área se define en términos del perímetro al afirmarse: *“el área es lo que hay dentro del perímetro”*. Este tipo de tratamiento conceptual hace que tanto el estudiante como el profesor establezcan una íntima relación entre ambos conceptos y asuman que la variación en la medida del perímetro, implique necesariamente el cambio en la medida del área.

En cuanto a las actividades que se realizan para el desarrollo de los conceptos, podemos establecer que se limitan al simple cálculo, por lo general en figuras regulares y con unidades patrón en situaciones poco contextualizadas. Del Olmo et al. (1993) reflexionan en torno a lo anterior y mencionan que *“a los niños se les presentan las mismas actividades, basadas casi siempre en dibujos realizados en la pizarra, para determinar el área y el perímetro”*. (p.43)

Esta confusión también se presenta gracias a que en las prácticas, el profesor introduce rápidamente la unidad cuadrada como unidad de medida del área y no le permite al estudiante darse cuenta qué significa medir un perímetro y qué implica medir el área de una superficie, es decir, no le permite establecer la independencia de dichas medidas, esto también podría llevar a pensar que el perímetro es una magnitud, lo cual no es cierto, puesto que la longitud es lo que se considera como tal. En este sentido Godino et al. (2002) afirman que *“la enseñanza de la medición debe apoyarse en las ideas intuitivas de los alumnos y en sus experiencias informales de medición para ayudarles a comprender los atributos que se miden y lo que significa medir”*. (p.642). De acuerdo con este aspecto, Corberán (1996) muestra que en algunas investigaciones precedentes se ha detectado que la confusión entre área y perímetro constituye una de las dificultades más notorias que se encuentran en los estudiantes; expone que *“se ha observado que el perímetro es considerado por gran número de estudiantes como otra medida del área, llegando éstos a juzgar el área de una figura según sus dimensiones lineales”* (p.28).



Corberán (1996), amplía su opinión frente a dicha dificultad afirmando que algunos investigadores han constatado que para los alumnos existe una íntima relación entre área y perímetro, es decir que “si el perímetro de una superficie aumenta su área también (y recíprocamente), y si dos superficies tienen el mismo perímetro tienen la misma área (y recíprocamente)”. (p.28)

Con relación a esta confusión, Chamorro (2008) también asume su postura, indicando que:

Un claro obstáculo epistemológico lo constituye la noción de perímetro en relación con la superficie. Los alumnos de Primaria creen que el área de una figura depende de la medida de sus lados, lo que es cierto sólo de manera local: para los polígonos regulares. (p.248)

Estas confusiones trascienden no solo el área y el perímetro, sino que cuando se abordan los contenidos de volumen y capacidad, la confusión aumenta, usando de manera arbitraria e indiscriminada las respectivas unidades de medida.

Podemos decir entonces que este problema subyace en la práctica del profesor, en especial porque ambos conceptos son abordados cuantitativamente y porque no se tienen los suficientes fundamentos didácticos para su enseñanza, de esta manera resultaría muy importante saber direccionar los procesos en relación con la medición, en especial, en las primeras etapas escolares, porque es allí donde se constituye parte del andamiaje conceptual, las habilidades intuitivas y el registro semiótico para una consolidación de los conceptos en etapas posteriores de educación.

1.1.5 Formación profesor–Formación alumno en el componente geométrico métrico y en el concepto de área

La Geometría es una importante disciplina que surgió en el pensamiento humano como producto de la relación del hombre con el medio que lo rodea. Esta interacción con las diferentes formas que se presentan en el mundo y las reflexiones en torno a ellas, han permitido desarrollar a lo largo de la historia un constructo teórico de las propiedades y características de los objetos, que posteriormente se piensan y generalizan para ser convertidas en objetos matemáticos los cuales se describen por medio de enunciados, postulados, axiomas y definiciones que han sido perfeccionados y demostrados por diferentes personas a través del tiempo. Todos estos



Los conocimientos son transmitidos, de acuerdo con diferentes modelos de enseñanza acordes a la época y a las características propias de la escuela, aunque en ocasiones no se enseñan de la mejor manera en parte porque algunos profesores carecen de herramientas disciplinares y didácticas en el área de Matemáticas.

En la actualidad, pese al reconocimiento de la importancia de la enseñanza de conceptos geométricos, se evidencian bajos niveles de desempeño, razonamiento y comprensión por parte de los estudiantes en este campo. Los factores que inciden en los bajos resultados son muchos, pero de acuerdo con Chamberlín y Schnorenberg (2014), investigaciones realizadas indican que tanto los futuros maestros como los maestros en ejercicio tienen muchos de los mismos conceptos erróneos que los encontrados en los estudiantes a los que enseñan.

La anterior postura deja entrever que muchas dificultades que presentan los estudiantes en la Geometría y la medición, se originan en las dificultades que pueden tener algunos profesores respecto a los conceptos que enseñan. Igualmente, según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), algunos de los docentes de esta área fueron educados bajo los paradigmas de la llamada “matemática moderna”. Desde esta perspectiva, sus procesos de formación se enfatizaron más en mecanismos abstractos, rigurosos y formales, donde se privilegiaron el Álgebra, la Teoría de Conjuntos y la Lógica, y entró en decadencia la enseñanza de la Geometría.

Es así como en la actualidad se siguen presentando dificultades en la enseñanza de la Geometría, la cual “queda en muchos casos relegada al estudio de aspectos métricos, cálculo de áreas y volúmenes [...] y en muchas presentaciones incursiones en el terreno axiomático que obliga a los estudiantes a memorizar y recitar propiedades” (Gutiérrez, 2007, pág. 17). Igualmente, se desconoce el papel de la Geometría y la medición en la organización de muchos fenómenos de la sociedad, y en el currículo escolar poco se le reconoce como eje transversal de los procesos generales en la actividad matemática.

Un ejemplo de lo enunciado anteriormente, es el concepto de área, el cual también hace parte de nuestro currículo desde la Básica Primaria, pero desafortunadamente sigue siendo enseñado solo por medio de procedimientos algorítmicos y rutinarios. Chamberlín y Schnorenberg (2014), establecen que este tipo de prácticas de enseñanza en relación a este concepto se deben a que: “los profesores a menudo tienen una comprensión del concepto de área



basado en procedimientos, pensando en este como una serie de acciones, un conjunto de procesos o un grupo de fórmulas” (p.114).

Los referentes anteriores nos permiten concretar una idea general con respecto a la relación formación profesor - formación alumno, y en síntesis podríamos afirmar que los profesores tienden a enseñar de la misma manera en que les enseñaron, en palabras de Couso (2005) “Para los profesores [...], sus propias experiencias de aprendizaje y antecedentes escolares son la primera fuente de información a la que recurren, y por tanto, tienden a enseñar usando los mismos métodos que experimentaron como estudiantes” (p.92) . Por otro lado, muchos de los profesores de primaria han sido formados en disciplinas diferentes a las matemáticas y tienen como función la enseñanza de la misma, toman como única fuente los textos escolares y muy pocas veces recurren a sus pares académicos para planear sus clases y reflexionar sobre los conceptos y su didáctica.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, podemos entender que resulta pertinente orientar un trabajo con profesores, para fortalecer no solo los contenidos que se enseñarán sino el conocimiento didáctico del mismo, a partir de la reflexión en torno a sus prácticas de enseñanza, a sus concepciones y experiencias. En síntesis, existen muchos indicios que permiten establecer que los profesores tanto en formación como en ejercicio necesitan re-direccionar sus prácticas, en especial con la enseñanza de conceptos geométricos como el concepto de área. Este fortalecimiento y cambio puede ser posible con la reflexión y revisión crítica de la práctica pedagógica y con la voluntad de hacer parte de colectivos de profesores donde se compartan experiencias y estrategias de enseñanza de los diferentes conceptos matemáticos y entre ellos el concepto de área.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, pese a que en el sistema educativo colombiano se reconoce la importancia de la enseñanza de la geometría a través de los Lineamientos Curriculares, de los Estándares Básicos de Competencias y de los Derechos Básicos de Aprendizaje, se evidencian bajos niveles de desempeño, razonamiento y comprensión en este ámbito. Gómez (2011) expone que los bajos resultados evidenciados en las pruebas SABER, que se presentan a nivel nacional en el componente geométrico métrico, en gran parte, se deben a que algunos de los profesores no han tenido una buena formación en este campo y presentan las mismas dificultades que tienen sus



estudiantes. Las razones para que esto se presente son diversas, una de ellas es que muchos de los profesores de la Básica Primaria han sido formados en otras disciplinas y tienen la función de enseñar matemáticas además de las otras asignaturas obligatorias, un ejemplo son los profesores de Escuela Nueva, los cuales, deben asumir dicha responsabilidad desde transición hasta quinto.

Podemos considerar que muchas de las dificultades en el aprendizaje de conceptos geométricos se deben a que los procesos de enseñanza de la misma son limitados, y en ocasiones ni siquiera se abordan, porque se privilegian los procesos del componente numérico variacional. (Gómez, 2011). Esta problemática también se evidencia en los procesos de enseñanza de la superficie y la magnitud área. Respecto a esto, en investigaciones precedentes, se ha detectado que su enseñanza en muchas ocasiones es reducida a la expresión $longitud \times anchura$ (Freudenthal, 1983) y al uso de fórmulas y procedimientos numéricos (Corberán, 1996), (Chamberlín y Schnorenberg, 2014).

En cuanto al concepto de área, Chamberlín y Schnorenberg (2014), establecen que los profesores de primaria tienen muchas de las concepciones erróneas que presentan sus estudiantes y que la enseñanza está dirigida desde estas falsas concepciones. En el mismo sentido Corberán (1996) establece que una de las principales concepciones erróneas que se tienen con relación al concepto de área es la confusión de esta con el perímetro, menciona que esto se debe al uso inadecuado de unidades, lo que conlleva a no reconocer la independencia de sus medidas.

Otra falsa concepción tiene que ver con entender el área como un número que se puede calcular, esto está íntimamente ligado al uso de fórmulas y procedimientos aritméticos. Debido a este tratamiento, el área es asumida como una magnitud discreta y no se desarrolla a partir de la exhaustión de unidades como una magnitud continua.

De igual manera, para la enseñanza de la magnitud área, los profesores, poco valoramos el amplio contexto que se ofrece tanto en la naturaleza como en la sociedad, y ligado al tratamiento numérico se proponen actividades que se limitan a lo sumo a “medir la superficie del salón, de un patio o de una puerta” acciones en las cuales solo se miden los lados, mas no la superficie como tal; de esta manera no se están propiciando las nociones intuitivas (percepción y comparación) necesarias para entender el área como una característica mensurable de los objetos.

Las dificultades mencionadas anteriormente son evidenciadas en los procesos de enseñanza de la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania, en especial en los



profesores de las sedes rurales, los cuales conforman un grupo de 9 personas, una es licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, cinco son licenciadas en Educación Básica con Énfasis en Humanidades y Lengua Castellana, una de ellas es magister en Literatura, dos son normalistas superiores y una es licenciada en Ciencias Naturales.

En diferentes diálogos, entrevistas y encuentros realizados con los profesores, se puede constatar, respecto al desarrollo del currículo, que los contenidos que se trabajan en Geometría y medición, son repetitivos año tras año, por lo general se limitan a conocer algunas propiedades de polígonos regulares y a calcular en ellos, por medio de fórmulas, áreas y perímetros. Igualmente se manifiesta que en ocasiones ni siquiera se trabajan contenidos de Geometría y medición debido a que se privilegia el desarrollo del pensamiento numérico. También, se puede constatar el protagonismo que se les da a los textos guía y a las cartillas de Escuela Nueva, pues las actividades se limitan a lo que allí está planteado, y en algunos casos, solo a la transcripción de contenidos, no se disponen de otros recursos para el desarrollo de las clases, lo cual puede influir de manera negativa en el aprendizaje, especialmente en Matemáticas.

En lo que tiene que ver con la enseñanza del concepto de área, se puede evidenciar a través de las entrevistas realizadas a los docentes, que la única manera en la cual se aborda, es a través del tratamiento numérico y el uso de fórmulas. Llama la atención que algunos profesores al describir estos procesos, manifiestan mucha seguridad, lo cual permite inferir que hay un desconocimiento del objetivo de enseñanza del concepto de área en los primeros años, y que no es precisamente la formalización ni el desarrollo del concepto, sino la constitución del objeto mental área desde un tratamiento geométrico, es decir, reconocer el área como una magnitud mensurable de los objetos (Godino, 2002).

En este sentido, lo descrito anteriormente, sugiere que los procesos de reflexión son limitados a los pocos conocimientos que se tienen sobre el concepto de área y esto tal vez esté incidiendo de manera negativa en el aprendizaje de los estudiantes, puesto que en los resultados de la evaluación externa (Pruebas SABER 2015) se evidencian bajos desempeños en el área de Matemáticas, pero más específicamente en el componente geométrico métrico, en el cual, la Institución Educativa Aura María Valencia es relativamente débil. Por tanto resulta conveniente guiar la reflexión a partir de los motivos establecidos en este capítulo, dicha reflexión puede ser conjunta y fundamentada en el diálogo y la interacción.



Resultan necesarios los espacios de interacción, comunicación y formación para propiciar la reflexión con base en las dificultades mencionadas anteriormente, debido a que se cuenta con la plena disposición y motivación para el trabajo en equipo. Estas actitudes han podido evidenciarse en diferentes procesos llevados a cabo en nuestra institución y que han sido liderados desde la gestión directiva y la gestión académica, lo cual también sugiere que el tema de formación del profesorado es un componente importante de la misión institucional.

Este tema de formación de profesores no es nuevo en la institución, en los últimos años se han venido desarrollando procesos de capacitación como por ejemplo: en el 2012, en convenio con la Universidad Católica de Oriente, se llevaron a cabo talleres de formación para la implementación de las TIC en el desarrollo de proyectos de aula. Con ayuda del SENA, en el 2013, se desarrolló el proceso de capacitación respecto al uso, manejo y aplicación de la Tablet en el aula de clase. El programa Computadores para Educar del MEN, en el 2013, también realizó procesos de capacitación en este sentido, haciendo énfasis en el sector rural. La institución también apoyó la participación de un grupo de profesores en el diplomado denominado Formador de Formadores en la Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas, realizado por la Universidad de Antioquia entre 2013 - 2014. En dicho diplomado participaron profesores de Matemáticas, Ciencias Naturales y Español. Es de anotar que en este último proceso de cualificación participó uno de los investigadores del presente trabajo, lo cual será un aporte valioso para los procesos de reflexión en la medida en que se compartan conocimientos y experiencias relacionadas con la enseñanza de las Matemáticas.

Frente a esta posibilidad, diversas han sido las investigaciones que han centrado su interés en la formación de maestros en Matemáticas y su didáctica. De dichas investigaciones consideramos relevantes, las desarrolladas por Santa (2016) y Gonzáles (2014).

Santa (2016) en su tesis doctoral propone el trabajo en un colectivo de profesores, allí centra su investigación en la formación de maestros, para producir conocimiento geométrico desde el doblado de papel.

El colectivo de profesores es una estrategia de trabajo entre pares para revisar las prácticas pedagógicas y buscar alternativas conjuntas para mejorar los procesos de enseñanza. Para Ponte (2012) el trabajo conjunto es productivo porque los profesores aprenden de su actividad y de la reflexión en torno a esta, participando en prácticas sociales como los colectivos de profesores.



En esta misma línea González (2014) en su tesis doctoral realiza su investigación en la formación de docentes a través de una comunidad de práctica para la enseñanza de la Estadística, esta estrategia se caracteriza por tres aspectos importantes: dominio, comunidad y práctica, los cuales van encaminados a generar situaciones de intercambio entre pares, para compartir y construir un aprendizaje mutuo.

En esta comunidad los maestros tienen la oportunidad de compartir experiencias personales y participar en acciones, las cuales son negociadas colectivamente.

De manera similar el MEN ha venido considerando que es imperativo fortalecer el tema de formación de profesores, a través del Decreto 2450 del 2015 y la Resolución 2041 de 2016, en donde se establecen los criterios y características específicas de calidad para los programas académicos de licenciatura. A través de esta normativa las universidades del país deben modificar o renovar su registro calificado para ofrecer dichos programas en términos de una mejor calidad. Esta normativa tiene su origen en el estudio “*Tras la excelencia Docente*”¹⁰ realizado por la fundación Compartir en el que se concluyó que la buena formación del maestro es el factor más determinante para el mejoramiento de la educación en Colombia. En el marco de este mismo estudio, el MEN viene apoyando la formación de profesores a través de las Becas para la Excelencia Docente, en programas de maestría, las cuales buscan mejorar la práctica docente a través de los procesos de investigación en la escuela.

El MEN, también ha venido considerando en otras políticas, el tema de la formación del profesorado y desde el año 2012 implementa el programa “Todos a aprender”, con miras a mejorar las condiciones de aprendizaje en ciertos establecimientos educativos focalizados. (MEN, 2012). Uno de los componentes fundamentales del programa es el de formación situada o formación *in situ*. A través de este componente se pretende que los docentes fortalezcan las prácticas en el aula de clase por medio de la interacción con docentes tutores y de la creación de ambientes de formación, intercambio y perfeccionamiento de conocimientos, actitudes y buenas prácticas, para conformar comunidades comprometidas con el mejoramiento (MEN, 2012). Para dar cumplimiento a los objetivos de este componente, se han implementado diversas estrategias de trabajo entre las que podemos mencionar las sesiones de trabajo situado, las comunidades de

¹⁰Tras la Excelencia Docente: Estudio realizado por la fundación Compartir en el año 2014, para diseñar una política de la calidad educativa.



aprendizaje y el Estudio de Clase, todas estas enmarcadas bajo el sustento de la formación en cascada. **Facultad de Educación**

Llama nuestra atención el Estudio de Clase, porque es una estrategia de trabajo en equipo de profesores, con el objetivo de cualificar las prácticas pedagógicas. Es una estrategia que no nace con el programa PTA, sino que se implementa en Colombia desde el año 2003 a través de un convenio entre el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA 2003). Esta estrategia va en sintonía con el hecho de que el profesor es factor determinante para el mejoramiento de la calidad de la educación y plantea una formación permanente a través del trabajo en equipo, Torres y Vergara (2009), definen el Estudio de Clase como:

[...] La actividad en la que se investiga el método de enseñanza eficiente y la manera de dar clases, con el fin de mejorar su calidad: se desarrolla en equipos de docentes, quienes hacen un estudio sobre la misma clase, se critican mutuamente las estrategias empleadas en esta y llevan a la práctica las conclusiones del estudio, mejorando sus prácticas pedagógicas e incidiendo, de esta manera en mejores resultados de aprendizaje en los estudiantes. (p.27)

El Estudio de Clase se desarrolla en un ciclo, el cual comprende tres fases: Planeación- Preparación, Desarrollo- Observación y Revisión- Evaluación.¹¹

La estrategia de Estudio de Clase se desarrolló en Colombia en el marco del programa “Mejoramiento del sistema de enseñanza de los docentes de ciencias naturales y matemáticas”. Este programa tenía como propósito difundir el Estudio de Clase como estrategia para el desarrollo profesional de los profesores (Torres y Vergara 2009). Para la consecución del objetivo se desarrolló entre 2004 y 2007 un programa de formación en la Universidad de Miyagi que benefició a 52 profesores del país. La capacitación de dichos profesores permitió adaptar el Estudio de Clase a los contextos institucionales colombianos a través de una comunidad de práctica virtual denominada REBECA.

Durante este proceso de formación se desarrollaron experiencias importantes entre las que vale la pena mencionar:

¹¹ Estos tres momentos o fases se explicaran con más profundidad en el marco conceptual.



- “Maestro, invítame a tu clase” desarrollada en la I. E. El Hatillo del municipio de Barbosa

(Antioquia) **Antioquia de Educación**

- “Maestros que aprenden de maestros” desarrollada en la I. E. Colegio La Aurora en la ciudad de Bogotá D.C
- “Estrategias pedagógicas y metodológicas para la cualificación docente”, llevada a cabo por la Secretaría de Educación de Manizales.
- “El Estudio de Clase y la formación de licenciados en matemáticas”, implementada en la Universidad de Nariño.
- “Estudio de Clase, transformaciones rígidas”, desarrollada en la I.E. Normal Superior Enrique Vallejo en el municipio de Paez Belalcázar (Cauca) y en la I.E. Las Mesas del municipio de El Tablón (Nariño).
- “Uso de estrategias didácticas y pedagógicas para mejorar los procesos de enseñanza de la Química ejecutado en la I.E. Normal Superior del Bajo Cauca.

De manera análoga, se han desarrollado otros trabajos que han valorado y analizado el Estudio de Clase como estrategia para la formación de profesores, entre estas investigaciones es importante mencionar la llevada a cabo por Hernández (2014), a través de esta investigación, se logró evidenciar que algunos docentes de la Institución Educativa Gran Colombia tienen deficiencias en la formación disciplinar de matemáticas, problemas en la apropiación de los estándares, dificultades para el trabajo grupal, ausencia de planeación y bajos niveles de autoformación. Respecto a este trabajo, consideramos que fue importante en la medida en que se detectaron deficiencias, pero a nuestro criterio podría ampliarse u orientarse una metodología de acción, es decir, una propuesta más proactiva que en un futuro pueda ayudar a superar las dificultades implementando también la estrategia del Estudio de Clase.

Teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente y considerando que con relación a la enseñanza del concepto de área hay procesos de reflexión limitados a los pocos conocimientos que se tienen respecto a dicho concepto, los profesores investigadores, en unión con algunos profesores del sector rural conformamos un grupo de Estudio de Clase, con el propósito de reflexionar acerca de la enseñanza del concepto de área y contribuir desde la experiencia personal, a fortalecer los procesos de formación entre pares. Es de anotar que en nuestra investigación, los procesos de formación y participación se hacen de manera voluntaria;



en lugar de un tutor tendremos un grupo de Estudio de Clase, además, no tendremos las directrices del MEN ni los materiales ni la estructura del Programa Todos a Aprender.

Por todos los aspectos descritos anteriormente, resulta pertinente plantearnos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo un Estudio de Clase permite a los profesores de Básica Primaria reflexionar sobre la enseñanza del concepto de área, en la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar cómo un Estudio de Clase permite a los profesores de Básica Primaria reflexionar, sobre la enseñanza del concepto de área, en la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania.

1.3.2 Preguntas orientadoras:

- ¿Cuáles son las nociones sobre el concepto de área que tienen los profesores de Básica Primaria, y de qué manera las enseñan a sus estudiantes?
- ¿Cómo generar procesos de reflexión respecto a la enseñanza del concepto de área a través del Estudio de Clase?
- ¿Cómo el Estudio de Clase contribuye a la formación continua de los profesores y a la reflexión sobre su propia práctica?

1.4 Justificación

La importancia de esta investigación radica en la identificación de falencias en cuanto al proceso de reflexión con relación a la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria, particularmente en algunos profesores que trabajan la metodología Escuela Nueva, los cuales han sido formados en otras disciplinas diferentes a las Matemáticas y tienen la función de enseñarla. Lo anterior se ve reflejado en vacíos conceptuales tanto en estudiantes como en profesores, con relación a conceptos geométricos y, en particular, al concepto de área, el cual es trabajado solo desde lo numérico reduciéndolo al uso de fórmulas. Así mismo, los profesores de Matemáticas



tienden a enseñar de la misma manera que aprendieron, generando obstáculos epistemológicos y didácticos. (Chamberlín y Schnorenberg, 2014; Couso 2005). Por lo anterior se conformó un grupo de Estudio de Clase con algunos profesores de las sedes rurales de la Institución Educativa Aura María Valencia, los cuales de manera voluntaria se vincularon al proceso, al considerarse como sujetos inacabados y en permanente (trans) formación (Jaramillo, 2003) para fortalecer los conocimientos matemáticos y didácticos a través de procesos de reflexión colectiva sobre la práctica pedagógica.

Es por ello que nuestro trabajo de investigación se ha enfocado en el fortalecimiento de la práctica docente, teniendo en cuenta la reflexión antes, durante y después de la práctica (Shön, 1992), considerando el trabajo en equipo para mejorar procesos de enseñanza, contribuyendo de esta manera a la formación del profesor.

Además, teniendo en cuenta que en la infancia predomina la formación de los conceptos basados en experiencias empírico-concretas (Moreira, 2010) y que existen propuestas metodológicas y líneas de investigación que promueven la enseñanza del concepto de área, partiendo de la percepción (procesos intuitivos), y no desde procesos aritméticos y algorítmicos (Del Olmo et al. 1993), consideramos pertinente propiciar espacios de reflexión entre profesores, con miras a mejorar las prácticas de enseñanza para buscar una aproximación al concepto de área en la Básica Primaria.

De igual manera, a nivel institucional, esta experiencia tiene los argumentos suficientes para articularse en la gestión académica del PEI, posibilitando una acción transformadora y crítica de la práctica docente y del currículo de matemáticas, lo cual tiene concordancia con el modelo pedagógico que acogió la institución que es constructivista social-dialogante.

En síntesis, podemos determinar que el Estudio de Clase constituye una importante oportunidad para promover un proceso de formación permanente del profesorado, en donde cada profesor se asuma a sí mismo como un sujeto inacabado y en permanente reconstrucción, que requiere de los aportes de otros y de una realimentación continua.



Facultad de Educación

En el presente capítulo abordamos dos aspectos teóricos fundamentales que orientan nuestro trabajo de investigación. En primer lugar definimos formación de profesores teniendo en cuenta los aportes de Jaramillo (2003), Ponte (2012), Marcelo (1995), haciendo énfasis en la reflexión como proceso inherente a la práctica del profesor, desde la postura de Shön (1992), Domingo y Gómez (2014) y Kemmis y McTaggart (1988).

En segundo lugar describiremos el Estudio de Clase, como estrategia que propicia los procesos de reflexión a través de la interacción, el diálogo, la planeación conjunta, el desarrollo y la evaluación de las clases, todo esto bajo los aportes de Torres y Vergara (2009) y Benavides y Calvache (2013).

2.1 Formación de profesores para la práctica reflexiva

La formación de profesores en la actualidad, se considera como una importante variable en el análisis de las dificultades que se vienen presentando en nuestro sistema educativo. Es un tema de interés tanto para los investigadores y los entes gubernamentales, como para los mismos profesores. Desde la década de los setenta, se inicia con el interés frente a la necesidad de investigar sobre la formación del profesorado. La UNESCO, para entonces, definía que la formación de los profesores era un “proceso dirigido a revisar y renovar los conocimientos, actitudes y habilidades previamente adquiridos” (Imbernón, 1994, p.7). Para entonces, esta orientación era novedosa, porque la formación de profesores se concebía como el camino para llegar a ser profesor. De este modo, se suponía que quien enseñaba, lo hacía porque tenía un pleno dominio de la ciencia, la técnica, el arte o la disciplina que instruí, dominio que había adquirido en el camino para ser profesor.

A partir de esta época, la formación del profesorado se constituye como un proceso que debe continuar aún después de la obtención de un título universitario, porque según Woodring (2006) “Si la formación del profesorado se define simplemente como la educación de aquellos que van a ser profesores, su historia coincide con la historia de la educación misma” (p.1).

La formación de profesores, ha sido abordada también desde el punto de vista técnico-práctico, bajo esta perspectiva el docente es visto como un receptor de recomendaciones y sugerencias para la enseñanza en la escuela. A partir de este paradigma, las universidades



empiezan a generar programas de formación permanente del profesorado, enmarcados en su mayoría en modalidades de entrenamiento y de prácticas conductistas propias del modelo de observación/evaluación (Imbernón, 2007). En esta modalidad, hay una relación entre un “experto” y un “asesorado”. El primero constituye un agente externo al aula de clase mientras que el segundo es un individuo que requiere ser orientado. Desde esta perspectiva la formación del profesorado se define como “un encuentro entre personas adultas, una interacción entre formador y formado, con una intención de cambio, desarrollada en un contexto organizado e institucional más o menos delimitado” (Marcelo, 1995, p. 8).

Con relación a este modelo de racionalidad técnica, Jaramillo (2003) reconoce, en el siguiente fragmento, que existe una separación entre la teoría y la práctica:

La relación entre la “formación” y la práctica pedagógica se viene constituyendo en una dicotomía. Por un lado, están las instituciones que “forman” el docente, con sus discursos, sus teorías, y, por otro, está la escuela y la práctica pedagógica “del profesor de la vida real”. (p.26)

La formación de profesores también puede ser asumida como una acción personal y voluntaria. A partir de la premisa de que el profesor es un sujeto que reflexiona, toma decisiones, tiene creencias y actitudes y emite juicios, se considera que la formación del profesor es un ejercicio de autorregulación que se inicia con las experiencias vividas y que está en permanente reelaboración. En este sentido, las creencias de autoeficacia del profesor están mediadas por la edad, las experiencias previas y las oportunidades prácticas que encuentran en las escuelas (Villar, 2005). Este tipo de formación, promueve un proceso de reflexión de la práctica, reflexión que debería hacerse o proyectarse hacia el trabajo con otros profesores, los cuales pueden presentar situaciones y problemáticas similares y además pueden contribuir con alternativas o reflexiones diferentes en torno a la enseñanza. En muchas circunstancias, los procesos de reflexión no trascienden a la conformación de colectivos, según Couso (2005) porque:

La profesión docente, se caracteriza, en la mayoría de los casos, por el aislamiento de sus profesionales. Los profesores trabajan solos y tienen pocas oportunidades de compartir su práctica, conocimientos, inquietudes y creencias con sus colegas. En muchas ocasiones han tenido incluso experiencias negativas al respecto. (p. 94)



La reflexión individual es interesante y necesaria para la labor docente, pero su impacto podría ser más profundo si se considera la acción colectiva como forma de enriquecer las acciones personales en la enseñanza. El pensamiento y la acción colectiva potencializan la práctica docente y ayudan a fortalecer los lazos personales entre los profesores, porque en este ejercicio el profesor se siente acompañado y apoyado en la compleja labor de educar. Bajo esta perspectiva el profesor se asume como un sujeto histórico, es decir, que hace historia y es producto de la historia (Jaramillo, 2003). De esa manera, el profesor se comprende como:

Un sujeto no determinado ni acabado que constituye su propia singularidad en las y por las interrelaciones sociales. Un sujeto que “no es” sino “está siendo” por medio de la comunicación y de la interacción con el otro en el diálogo. Es decir, un sujeto que se constituye en y por la intersubjetividad. Un sujeto cuya conciencia e identidad se constituyen en la contradicción y no en la coherencia, en la confrontación y no en la armonía. (Jaramillo, 2003, p.40)

Teniendo en cuenta lo anterior Jaramillo (2003) define el profesor de la vida real como:

Aquel profesor que está cotidianamente impartiendo clases en la escuela e interactuando con la realidad de la escuela pública y/o particular. Un profesor que constantemente está enfrentando los dilemas entre lo que debería ser y hacer y lo que realmente es y hace [...]. El profesor que está siempre confrontando la práctica docente que él sueña con la que debe realizar, por cualesquiera que sean los factores que lo condicionen. (p.26).

Esta definición de profesor, la acogemos para nuestro trabajo, porque nos sugiere un profesor reflexivo, que confronta realidades, que interactúa y que está abierto a la transformación de su práctica para enfrentarse a la complejidad de un aula de clase y de la escuela.

Teniendo en cuenta lo anterior, surge otra posibilidad de formación de profesores, que en términos generales conjuga la reflexión individual con la reflexión colectiva a partir de la acción comunicativa, de la dialéctica. Este modelo de formación, permite que los profesores asuman, desde una posición crítica, su labor con miras al mejoramiento de los procesos de enseñanza en la escuela. Por ello se asume para nuestro trabajo de investigación la siguiente definición de **formación de profesorado** establecida por Jaramillo (2003), (Basada en Larrosa 1998; Bajtin 1997; Morin 1982,1999):



La formación del profesor es un proceso vivido por cada uno con base en sus propias experiencias y en una permanente dialéctica entre sí mismo y con los otros

(“formadores”, colegas, alumnos, etc.). Por lo tanto, la formación del profesor, está lejos de ser comprendida como un simple entrenamiento, capacitación o “reciclaje” del profesor. La formación no responde a un modelo causa-efecto, donde el “formador” dice y el profesor reproduce lo dicho. Por el contrario, el profesor en comunión con sus alumnos, sus colegas y el “formador”, entre otros, pasa a comprenderse como un profesor inacabado y, por lo tanto, a buscar su propia (trans) formación. (p. 91)

Basándonos en esta perspectiva, la formación de profesores es asumida como una acción conjunta entre sujetos, en la que cada uno tiene ideas que aportar desde los conocimientos específicos, la didáctica, las vivencias e inquietudes, y de este modo, “se ve al profesorado con necesidades y potencialidades que se deben descubrir, valorar y ayudar a desarrollar” (Ponte, 2012, p. 89). En este tipo de formación no se concibe un papel protagónico de un “formador”, porque cada miembro tiene el potencial para generar reflexión y para aportar de manera colaborativa.

Podemos establecer que la formación de profesores desde esta figura colectiva, considera una relación de horizontalidad entre sus integrantes, donde se conjugan las experiencias personales, los conocimientos disciplinares, la didáctica, la experiencia profesional, entre otros elementos, para entender mejor y transformar la realidad del aula de clase, del currículo y de la escuela. Para lograr esto se tienen como pilares fundamentales la práctica, la reflexión y la colaboración. Al respecto, Ponte (2012) expone:

Si asumimos que aprendemos a partir de nuestra actividad y de la reflexión sobre ella, participando en prácticas sociales de formas más o menos profundas en función del grado de desarrollo personal y del apoyo colectivo, podemos construir contextos formativos adecuados a gran variedad de necesidades y situaciones. (p.92)

La reflexión, de esta manera, no se debe entender como un proceso pasivo que nos remite solo al acto de pensar, es decir, como una acción individual producto de la meditación y de la introspección que puede generar cambios o no en el proceder de un individuo. Más bien, la



reflexión debe considerarse como un proceso activo que a través del razonamiento en torno a una situación, posibilita la acción sobre la misma; en términos de Domingo y Gómez (2014):

La reflexión puede plantearse no solo como una disposición de la persona sino más bien como una operación mental consistente en un conjunto de procesos mentales orientados al conocimiento analítico mediante los cuales la persona aprende de sus experiencias y reconstruye su conocimiento personal.[...]. La reflexión promueve la experimentación *in situ* y desencadena nuevas verificaciones y la comprensión provisional de las acciones realizadas. (p. 43)

En el mismo sentido, de acuerdo con Kemmis y McTaggart (1988): “La reflexión, no está determinada biológica o psicológicamente, ni es puro pensamiento, expresa una orientación hacia la acción y refiere a las relaciones entre pensamiento y acción en las situaciones históricas en que nos encontremos” (p.148).

Para Shön (1992), la reflexión está necesariamente ligada a la práctica y establece que es una forma de conocimiento que orienta *la acción*, por tal razón propone que la reflexión debe darse *antes de la acción, en y sobre la acción y después de la acción*, entendiendo que el *conocimiento en la acción* es todo aquel conocimiento implícito inherente a la actividad práctica que acompaña permanentemente a la persona que actúa. De esta manera, cuando analizamos una *acción*, una actitud o un fenómeno, nuestro objeto de reflexión es esa acción, esa actitud o ese fenómeno, pero siempre a la luz de referentes (o saberes) que le den sentido. Así, a partir de este análisis construimos otros saberes (Jaramillo, 2017).

En el ámbito educativo, la reflexión se torna como una acción crítica frente a aspectos trascendentales como el conocimiento y el currículo, reflexión que trasciende en últimas a los procesos de enseñanza, es decir, a la práctica misma, en un proceso que debe ser permanente. De acuerdo con lo anterior, Marcelo (1995) establece que “cuando los profesores adoptan una actitud reflexiva hacia su propia enseñanza, se implican en procesos de cuestionamiento de aspectos de su enseñanza, generalmente asumidos como válidos” (p. 27), esto permite identificar la reflexión como mecanismo que posibilita: romper con esquemas tradicionales de enseñanza; promover formas más pertinentes para la misma; replantear falsas concepciones respecto a un objeto de conocimiento, y construir nuevos saberes a partir del análisis de situaciones.



De igual manera, debemos concebir que la reflexión se ve potencializada con el trabajo entre pares, claro está. Si entendemos la práctica pedagógica como un proceso que puede involucrar a un colectivo de profesores. Por ello, los procesos de enseñanza deben fortalecerse desde la actitud crítica, en un proceso de acción comunicativa porque “si las prácticas están constituidas en la interacción social entre las personas, cambiar las prácticas es un proceso social” (Kemmis y McTaggart 2013, p. 369).

Es así como la reflexión se constituye en uno de los principales insumos para el proceso de formación del profesorado, dado que se convierte en una importante herramienta que posibilita al profesor realizar un análisis sobre aspectos tales como: la experiencia profesional y la práctica pedagógica (propia y la de otros); los fundamentos que lo llevan a actuar de una determinada manera; los contenidos y el contexto en el que enseña; la legitimidad de los métodos que emplea; los conocimientos, actitudes y valores que los estudiantes deben desarrollar; los factores que inhiben el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes, y los papeles que asume en su relación con los mismos. (Jaramillo, 2017). Frente a esta forma de autorregulación de la práctica, Domingo y Gómez, (2014), establecen que:

La reflexión es una estrategia metodológica compleja a través de la cual tomamos conciencia de nuestras creencias e intereses individuales y colectivos, los analizamos, los depuramos críticamente y, a través de ellos, nos convertimos en constructores de nuestro conocimiento, experiencias y de nuestra práctica cotidiana.
(p. 44)

En la misma lógica, Alarcão (1996), citado por Jaramillo (2003), plantea que la reflexión implica una búsqueda activa, voluntaria, persistente y rigurosa de aquello en lo que habitualmente creemos y practicamos. De igual manera posibilita evidenciar los motivos que justifican nuestras acciones y las consecuencias de las mismas. Ser reflexivo consiste en tener la capacidad de utilizar el pensamiento como atribuidor de sentidos con miras a un “mejor” conocimiento y a una “mejor actuación”.

En este orden de ideas, la formación del profesorado, asumida desde la acción conjunta y los procesos reflexivos, apunta y busca el desarrollo profesional del profesor, más que una transmisión de información y conocimientos. Este tipo de formación colectiva, permite que además de los aspectos cognitivos, se potencien también aspectos afectivos, didácticos,



pedagógicos y curriculares, tornándose como un proceso de investigación en un ambiente de colaboración mutua, lo cual “implica asumir unos objetivos comunes y una división del trabajo racional, en un contexto de confianza personal, donde todo el mundo tiene algo que enseñar y algo que aprender”. (Ponte, 2012). Lo anterior sugiere que el profesor sea sujeto de formación y no objeto de formación (Ponte, 2012)

Podemos dilucidar de esta manera que los procesos de formación de profesionales en la enseñanza de las Matemáticas, se constituyen más como un proceso de investigación en Educación Matemática, el cuál de acuerdo con Ponte (2012) puede proporcionar orientaciones curriculares, examinar la naturaleza de las Matemáticas, analizar los procesos de construcción del aprendizaje y sugerir conceptos centrales para observar y direccionar situaciones de enseñanza y aprendizaje.

En conclusión, en la actualidad es pertinente asumir la formación docente como un proceso de formación permanente que se fortalezca con aportes de otros profesores y que considere la reflexión como pilar fundamental para alcanzar el desarrollo profesional, lo que implica que la reflexión se lleve a cabo en y sobre la acción. Bajo esta perspectiva el profesor adquiere un carácter crítico respecto a la práctica y sus conocimientos, en palabras de Schön (1992):

Cuando hablamos de profesor nos estamos refiriendo a alguien que se sumerge en el complejo mundo del aula para comprenderla de forma crítica y vital, implicándose afectiva y cognitivamente en los intercambios inciertos, analizando los mensajes y redes de interacción, cuestionando sus prácticas, creencias y planteamientos, proponiendo y experimentando alternativas y participando en la reconstrucción permanente de la realidad escolar. (p.89)

Teniendo en cuenta este importante aporte, la formación docente no se limita solo a un ciclo universitario, sino que, debe ser considerada como un proceso de crecimiento y evolución continua, donde el protagonista es el profesor y no los cursos que se le puedan ofrecer (Ponte, 2012). Bajo estos criterios la formación permanente le posibilita al profesor brindar una mejor educación atendiendo a las necesidades de los estudiantes, la escuela y la sociedad.



Facultad de Educación

Compartir el conocimiento ha sido una práctica que acompaña al hombre desde los inicios de la vida en sociedad. Esta disposición le ha permitido, en términos cognitivos y de *praxis*, evolucionar, aprender y transformar la realidad de manera progresiva. La cooperación y el trabajo en equipo forman parte intrínseca del aprendizaje del ser humano, hecho que ha sido descrito bajo las teorías del aprendizaje colaborativo y el constructivismo social planteado por Vygotsky.

Esta forma de aprender del otro y con el otro, acompaña al hombre en las diferentes actividades y oficios, en los cuales de manera espontánea, surgen grupos sociales que también se pueden denominar comunidades de práctica¹², comunidades que actualmente se han visto fortalecidas en cuanto al manejo de la información y la comunicación a través de internet y de las redes sociales.

En el ámbito educativo, los profesores, a menudo, buscan diferentes alternativas para organizarse y reflexionar en torno a los aspectos relacionados con su labor. Muchas de estas formas de organización pueden considerarse como comunidades de práctica, puesto que cumplen con las características de las mismas y apuntan a mejorar la enseñanza, y por ende el aprendizaje de los estudiantes.

Una de estas maneras de organización es el Estudio de Clase, el cual se define dentro de nuestro contexto educativo colombiano, como “una importante estrategia para el desarrollo profesional de los docentes” (Torres y Vergara, 2009, p.5) y también como “un espacio de aprendizaje para un grupo de docentes quienes pretenden enriquecer su quehacer pedagógico y didáctico en un ejercicio constante y colaborativo de análisis crítico del área o tema de estudio, planificación de las clases, observación de las actuaciones, análisis de los desempeños y retroalimentación conjunta” (Torres y Vergara, 2009, p.31). Dicha estrategia de trabajo colectivo se ajusta perfectamente a las características de una comunidad de práctica, porque el Estudio de Clase “permite que los docentes compartan saberes y estrategias de trabajo con los estudiantes, frente a situaciones concretas de la realidad de las aulas” (Torres y Vergara, 2009, p.31). Como

¹² Para Wenger-Trayner (2006) “las comunidades de práctica son grupos de personas que comparten una preocupación o pasión por algo que hacen y aprenden a hacerlo mejor a medida que interactúan regularmente (p.1). La comunidad de práctica debe girar en torno a tres dimensiones: Compromiso mutuo, empresa conjunta y repertorio compartido. (Wenger, 1998)



resultado de esta interacción, de la acción comunicativa y de la reflexión, los profesores se sumergen en un proceso de reconstrucción permanente de su práctica pedagógica que permea aspectos curriculares, pedagógicos y disciplinares.

Además, el Estudio de Clase, permite evidenciar aspectos fundamentales para el trabajo colectivo como el compromiso mutuo y la experiencia comunicativa. En primer lugar, podría establecerse que en el Estudio de Clase hay compromiso mutuo, puesto que cada profesor desde su experiencia personal, sus conocimientos y expectativas tiene aportes que hacer en la Planeación- Preparación, Desarrollo- Observación y Revisión-Evaluación de las clases; de igual manera, está dispuesto a recibir los aportes, sugerencias y observaciones de los demás. En segundo lugar, el Estudio de Clase garantiza la experiencia comunicativa, porque los profesores que allí participan persiguen un interés común y tienen unas necesidades afines, además de que comparten un lenguaje propio del ejercicio de la docencia que contribuye a un mejor entendimiento y una mejor comunicación en el ejercicio de reflexión permanente que se pretende analizar en el Estudio de Clase.

A continuación, describiremos los aspectos fundamentales del Estudio de Clase como estrategia de trabajo colectivo.

2.2.1 Descripción del Estudio de Clase

El Estudio de Clase, es entendido como “la investigación que tiene por objeto la clase” (Torres y Vergara, 2009, p. 31), se concibe como un proceso a través del cual se pueden conjugar e interrelacionar no solo los tres componentes centrales de la clase: el profesor, los estudiantes y los materiales didácticos, sino también, otros elementos del contexto sociocultural. La relación entre estos componentes gira en torno a procesos de reflexión permanente llevados a cabo por un grupo de profesores que tienen especial interés en mejorar su práctica pedagógica.

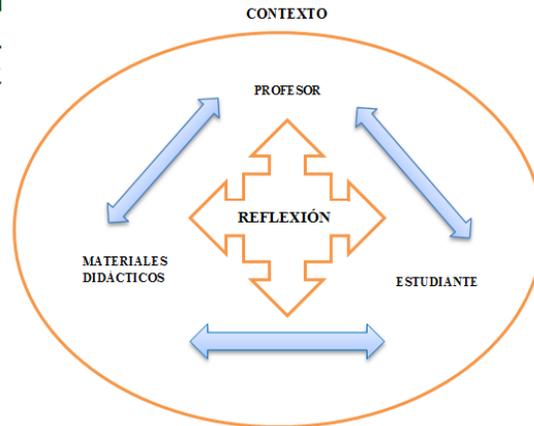


Ilustración 4: Estudio de Clase en el contexto. Adaptada de Torres y Vergara (2009).

El Estudio de Clase es considerado como un mecanismo mediante el cual los profesores hacen una indagación exhaustiva de manera progresiva, en un ciclo permanente que busca mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, hecho que requiere la socialización de estrategias para abordar un tema en particular.

Podemos establecer, de acuerdo con lo anterior, que el Estudio de Clase, además de plantear la relación entre profesor, material didáctico y estudiante, propicia la reflexión, la vinculación del contexto y su complejidad a las situaciones de enseñanza y aprendizaje; así se puede contribuir a que los estudiantes utilicen el conocimiento de manera flexible y aplicado a situaciones cotidianas.

El ciclo del Estudio de Clase se compone de tres fases: investigación sobre los materiales didácticos, la clase de demostración y la junta de debate, las cuales se ejecutan una vez se haya elegido una temática en particular. En nuestro país, el Estudio de Clase ha sido una importante estrategia de formación de profesores, el cual fue adaptado a las características propias del contexto educativo colombiano. A continuación se describen los momentos por medio de los cuales se lleva a cabo el Estudio de Clase en nuestro país.

2.2.1.1 *El Estudio de Clase en el contexto colombiano*

El Estudio de Clase llega a Colombia en el marco del proyecto “Mejoramiento del sistema de enseñanza de docentes de matemáticas y ciencias naturales” desarrollado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Agencia para la Cooperación Internacional de Japón (JICA),



entre 2003 y 2008. A través de dicho proyecto se capacitaron 62 profesores, los cuales participaron en un proceso de formación realizado con la Universidad de Miyagi en Japón. Posteriormente implementaron la estrategia en Colombia, con el acompañamiento de profesores japoneses, con el fin de adaptarla al contexto educativo.

En Colombia, el Estudio de Clase se lleva a cabo en un ciclo continuo de tres fases que son: Planeación/preparación, Desarrollo/observación y Revisión/evaluación. A continuación describiremos cada una de las fases, de acuerdo con Torres y Vergara (2009) y a partir del siguiente esquema:

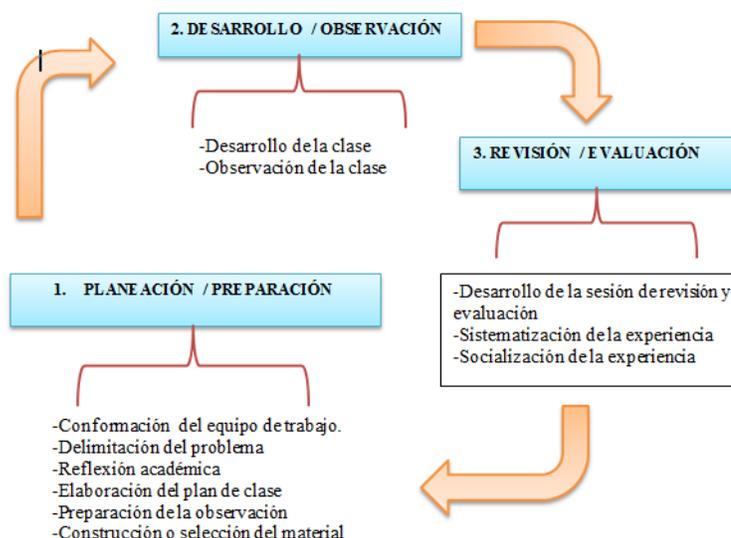


Ilustración 5: Esquema adaptado de Torres y Vergara (2009).

Fase 1: Planeación/ Preparación

En esta fase se pretende delimitar el problema que merece ser estudiado. Para la realización de este propósito se llevan a cabo los siguientes seis momentos:

Conformación del equipo de trabajo

En este primer momento se organiza el grupo de trabajo, que para nuestro caso, más que grupo es una comunidad de práctica el cual tiene como principal característica la motivación y el interés por cualificar la práctica docente y la disposición de trabajar en equipo. Dicha comunidad no necesariamente debe limitarse a un número de integrantes, ni condicionarse a que cada miembro posea un saber específico. Como parte de este proceso, cada integrante asume unas



responsabilidades, de acuerdo con sus fortalezas y necesidades para que de esta manera se logre una coordinación durante todo el ciclo.

Delimitación del problema

En este momento, los profesores centran su atención en la búsqueda de dificultades y problemas que presentan los estudiantes en términos del aprendizaje, y que pueden ser atendidos desde una propuesta curricular coherente con el PEI y con el plan de estudio institucional.

Reflexión académica

Una vez encontrado el problema, los profesores elaboran una fundamentación teórica coherente con el problema objeto de estudio, para realizar una sustentación desde lo pedagógico, didáctico, disciplinar, epistemológico y fenomenológico. Dichos fundamentos deben incluir aspectos como: modelos pedagógicos, recursos y materiales, Lineamientos y Estándares, conceptos relacionados, referentes históricos y trascendencia en la sociedad, entre otros. Esta reflexión es importante porque en ella se retoman aspectos fundamentales para la clase, la cual empieza a entenderse desde su complejidad y por tanto a constituirse como el eje central para el grupo de profesores.



Ilustración 6: Aspectos a analizar en la reflexión académica. Adaptada de Torres y Vergara (2009).

Elaboración del plan de clase

Una vez se tenga consolidada la fundamentación teórica, se utiliza dicha información para la elaboración de un plan de clase, donde se propone una secuencia de actividades para desarrollar en una o varias sesiones. Este plan de clase constituye el primer insumo para una posterior



aplicación y evaluación de la clase. Dicho plan puede plasmarse en un formato que obedezca a las dinámicas organizacionales de la institución.

Preparación de la observación

En este momento se definen los criterios a tener en cuenta durante la observación, con el fin de tener claridad sobre los aspectos más importantes que serán objeto de atención. Además se deben definir parámetros claros para el registro de la información con el objeto de realizar apreciaciones pertinentes y concisas.

Construcción o selección del material

De acuerdo con lo planeado, los docentes gestionan o construyen los recursos y materiales didácticos necesarios para el desarrollo de la clase. Para este momento es importante tener en cuenta que “unos buenos materiales bien elaborados y bien utilizados para favorecer el aprendizaje de los estudiantes, pueden resultar definitivos para el éxito del Estudio de Clase” (Torres y Vergara, 2009, p.45).

Fase 2: Desarrollo/Observación

En esta fase, se desarrolla en el aula la clase planeada, al tiempo que es observada por el equipo de docentes que asumieron este rol, se compone de dos momentos: Desarrollo de la clase y Observación de la clase.

Desarrollo de la clase

En este momento, el docente que asume la responsabilidad de ejecutar la clase, debe hacerlo de acuerdo con la planeación realizada previamente. Además debe hacer uso de sus habilidades y conocimientos para intervenir frente a situaciones inesperadas que pueden surgir.

Observación de la clase

El proceso de observación debe ser respetuoso, es decir, que los observadores no pueden interferir en el desarrollo de la misma ni emitir juicios de valor o correcciones en el acto, además, registran en un formato previamente establecido, los aspectos más relevantes y que fueron acordados como objeto de observación.

Fase 3: Revisión/Evaluación



El objetivo de esta fase es analizar, tanto desde el punto de vista del profesor que realizó la clase, como desde la percepción de los observadores, el impacto de la clase en el aprendizaje de los estudiantes y de los mismos profesores que conforman el Estudio de Clase.

En primer lugar e inmediatamente terminada la clase, el profesor que la desarrolló, realiza un ejercicio de autoevaluación, en el cual expone su balance general, destacando aciertos y debilidades, con relación al cumplimiento de los objetivos propuestos. En este espacio, también se recogen algunas impresiones de los observadores que serán luego objeto de análisis.

Posteriormente, se realiza un análisis y reflexión más profunda, en términos generales, se lleva a cabo una coevaluación, en la cual participan todos los integrantes del Estudio de Clase, se discuten los aspectos positivos y debilidades de la misma y se proponen otras alternativas que permitan mejorar la propuesta para el desarrollo de una clase posterior.

Teniendo en cuenta la evaluación realizada a la clase, se continúa con el ciclo de reflexión, planeando nuevamente a partir de las consideraciones dadas, con miras a construir una mejor clase, que aporte a los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

En síntesis, el Estudio de Clase realiza un gran aporte a la investigación educativa porque promueve la autorregulación y la reflexión colectiva desde la teoría y la práctica. Es importante porque a través de ella “se busca que el maestro se ejercite en la controversia, en la crítica, en la evaluación de sus clases, para encontrar diversos, nuevos y mejores caminos posibles” (Benavides y Calvache, 2013, p. 53). Todo esto va encaminado a mejorar procesos de enseñanza y por consiguiente el desempeño de los estudiantes en el contexto escolar y social.

En términos generales, podemos establecer que la puesta en marcha del Estudio de Clase y la reflexión permanente llevada a cabo en cada una de sus fases, nos sugiere un profesor inacabado o en una reconstrucción continua y en permanente dialéctica entre sí mismo y con los demás, en constante interacción con sus pares y estudiantes. Permite al profesor comprenderse como “un sujeto que “no es” sino “está siendo” por medio de la comunicación y de la interacción con el otro en el diálogo” (Jaramillo, 2003, p.40); un sujeto que va más allá del hecho de “dictar una clase” para convertirse en un sujeto que “vive la clase” y la trata de comprender permanentemente a pesar de la complejidad que pueda enmarcarse en ella. Un sujeto crítico que busque constantemente nuevos y mejores caminos para orientar sus clases, que transforme su quehacer y que sepa que su labor puede verse complementada con los aportes de sus colegas y de



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

las reflexiones que surgen antes, sobre y después de la práctica. El Estudio de Clase permite finalmente al profesor realizar investigación sobre su propio trabajo en la escuela y en la clase, investigación que adopta un carácter sistemático porque obedece a un ciclo de reflexión y acción permanente y porque además posibilita el registro y la documentación de experiencias.

Facultad de Educación



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Facultad de Educación

El objeto de estudio de nuestra investigación está enfocado en analizar cómo el Estudio de Clase permite la reflexión con profesores de Básica Primaria, sobre la enseñanza del concepto de área. Para conseguir tal objetivo, nos planteamos una ruta metodológica que describimos a continuación y que sustenta nuestras acciones en cada una de las sesiones de trabajo. La investigación es de carácter cualitativo y su enfoque metodológico está soportado teóricamente desde las miradas de Sandoval (2002) y Hernández, Fernández, Baptista (2006).

A continuación describiremos la metodología empleada en el desarrollo de la investigación, el grupo de profesores que hacen parte del Estudio de Clase, los métodos e instrumentos utilizados en la recopilación de información así como el planteamiento y la ejecución del cronograma.

3.1 Enfoque de Investigación

La presente investigación está orientada a aprender de experiencias y puntos de vista de los individuos, a valorar procesos y generar teoría fundamentada en las perspectivas de los participantes (Hernández, et al. 2006). De igual manera, su objetivo está enfocado en la reflexión de los procesos de enseñanza, partiendo de la experiencia de cada profesor, de sus conocimientos, ideas, limitaciones y potencialidades en su quehacer pedagógico.

La investigación cualitativa va dirigida a una realidad social dinámica que se constituye por la participación de un grupo de personas, en un contexto, tiempo y espacio. En este sentido, nuestra investigación fue desarrollada con un grupo de profesores de Básica Primaria de la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania, los cuales de manera voluntaria buscan mejorar sus procesos de enseñanza con relación al concepto de área. A través del Estudio de Clase se generaron unas interacciones que tienen un sentido y un significado a la luz de referentes teóricos, los cuales fueron interpretados y analizados con la información recolectada por diferentes medios.

La investigación cualitativa enfoca su objeto de estudio más a los procesos, vivencias, reflexiones, que a los resultados o productos, aspecto que va en la misma línea de nuestra investigación, porque a través del Estudio de Clase se genera una confrontación y una crítica permanente, una socialización de experiencias, de dificultades y de fortalezas, que enriquecen, a

partir de la acción comunicativa, cada una de las sesiones de trabajo, situación que imposibilita generar más categorías de análisis *a priori*, porque estas van surgiendo en la medida que se avanza y realimenta el proceso. Así, no podemos entender la presente investigación como una relación de causa-efecto, que busca responder a unas preguntas preestablecidas, sino más bien como un proceso de reflexión permanente respecto a la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria, que también tiene en cuenta otros aspectos relacionados con el contexto.

De igual manera, el Estudio de Clase permite que se asuma como método de investigación cualitativa la Investigación Acción Participación, puesto que esta apunta a estudiar, replantear y reconstruir las prácticas sociales (Kemmis y McTaggart, 1988), hecho que va en sintonía con el principal propósito del Estudio de Clase, el cual consiste en transformar la práctica pedagógica en un ejercicio permanente de reflexión en torno a la planeación, la actuación y el análisis de desempeños (Torres y Vergara, 2009).

El ciclo del Estudio de Clase es totalmente paralelo al ciclo de la Investigación Acción Participación. Ambos se fundamentan en la reflexión permanente para conseguir un cambio en las actuaciones y por ende, en la realidad en la que interactúa un grupo social, que en nuestro caso es el aula de clase y la escuela.

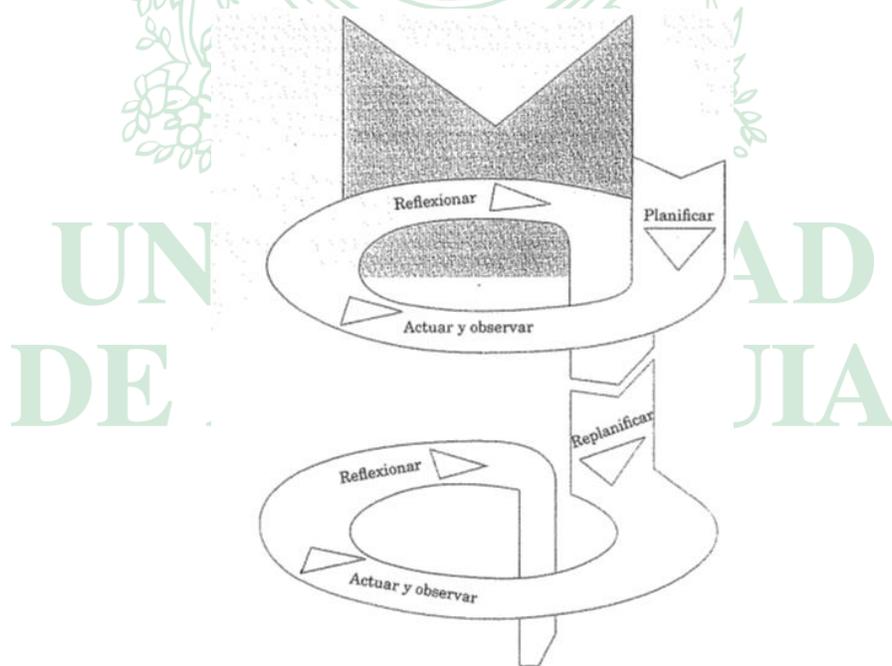


Imagen 6: La espiral de la Investigación Acción (Kemmis y McTaggart, 1988)



En síntesis, el ciclo del Estudio de Clase se constituye como un proceso de Investigación Acción Participación porque es “un proceso social de aprendizaje colaborativo realizado por grupos de personas que se unen para cambiar las prácticas” (Kemmis y McTaggart, 1988, p. 369).

3.2 Paradigma, Socio-crítico

Para nuestra investigación asumimos el paradigma socio-crítico, teniendo en cuenta que se parte de una necesidad de los profesores de Básica Primaria en relación con la enseñanza del concepto área. Esta investigación se desarrolló en un ciclo de nueve sesiones de trabajo, donde, tanto el equipo de profesores participantes como los investigadores, se visualizan como agentes activos dentro de todo el proceso.

Asumiendo la investigación desde este paradigma, se acoge la estrategia de Estudio de Clase, como un trabajo en equipo entre los profesores de Básica Primaria de la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania y los profesores investigadores, teniendo en cuenta las vivencias, experiencias, observaciones y propuestas, con el fin de consolidar un análisis para establecer de qué manera un Estudio de Clase permite la reflexión sobre la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria, claro está, reconociendo que la reflexión implica también la posibilidad de cambio que el sujeto es capaz de generar.

3.3 Diseño

El Estudio de Clase es una estrategia que permite la interacción constante entre los miembros del grupo en diferentes momentos: Planeación-Preparación, Desarrollo- Observación y Revisión-Evaluación. Las interacciones en cada una de estas fases no están predeterminadas sino que van teniendo sentido y significado en la medida en que se va reflexionando en cada una de ellas, por tal motivo no podemos establecer categorías *a priori* porque estas emergen como consecuencia de la acción comunicativa, del desempeño en el aula de clase, de las observaciones y de las reflexiones que se hacen.

Este tipo de diseño emergente, “permite que la teoría surja de los datos, más que de un sistema de categorías prefijadas” (Glaser, 1992 citado por Hernández, et al. 2006, p.692) categorías que en nuestro caso surgen en la medida en que se hace el análisis paralelo en cada uno de los encuentros que constituyen el Estudio de Clase.



Facultad de Educación

En el marco de la estrategia del Estudio de Clase participamos ocho profesores, de los cuales cuatro somos investigadores. La participación de los profesores, surge de la necesidad de reflexionar frente a las prácticas de enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria. A partir de allí se conforma el grupo de Estudio de Clase, en el cual se desarrollaron varios encuentros para reflexionar en torno a la problemática encontrada, durante la Planeación conjunta, el Desarrollo-Observación de la clase y la Revisión-Evaluación de la misma. El compromiso asumido por cada uno de los integrantes fue un factor determinante para el buen desarrollo de las actividades de las nueve sesiones de trabajo. Es de anotar, que como integrantes del Estudio de Clase, tanto investigadores como participantes nos asumimos como sujetos inacabados y en permanente formación, por tal motivo entre los profesores existe una relación de horizontalidad, que propicia valores como el apoyo mutuo, el respeto, la colaboración, la confianza, y por consiguiente la reflexión y la crítica constructiva para mejorar los procesos de enseñanza dentro del aula de clase.

De igual manera, es importante aclarar, que en algunos episodios participaron estudiantes de las sedes rurales: La Palmira y La Armenia Baja. Los desempeños de dichos estudiantes no fueron objeto de análisis de la investigación, por la delimitación que se hizo de la pregunta y de los objetivos, más bien, en dichos episodios se hizo énfasis en la acción y reflexión de los profesores.

3.5 Método de recolección de información

El Estudio de Clase al considerarse como estrategia de investigación sobre la clase, permite la recolección y la sistematización de la información a través de diferentes estrategias y herramientas. Las estrategias que permitieron la recolección de la información, fueron: las entrevistas, conversatorios, observaciones, diarios de campo, talleres y grabaciones. Estas estrategias se aplicaron en diferentes momentos de las sesiones del trabajo grupal de acuerdo con una planeación y con la previa autorización de cada integrante del Estudio de Clase (Anexo 1).

Es de anotar que en la investigación cualitativa la recolección y análisis de información se realiza de forma paralela, por tal motivo, en el Estudio de Clase, la información recolectada se



análisis y se dotó de significado por medio de las interpretaciones y reflexiones que surgieron en el desarrollo de cada una de las sesiones. Es importante aclarar nuevamente que no se pretendió establecer una relación de causa-efecto, sino buscar unas categorías que permitieron interpretar como un Estudio de Clase permite la reflexión y valorar la contribución del mismo a la formación de profesores. Las sesiones que facilitaron la recolección de la información se llevaron a cabo en diferentes escenarios de la institución educativa, la cual ha brindado un gran apoyo al proporcionar los espacios y recursos necesarios para la implementación.

De acuerdo con lo que se plantea en la investigación cualitativa, la información fue tomada a través de las siguientes fuentes:

3.5.1 Observación

Teniendo en cuenta que la investigación cualitativa implica adentrarnos en profundidad en situaciones sociales y mantener un papel activo (Hernández, et al., 2006) consideramos que para nuestra investigación fue fundamental llevar a cabo la observación participante.

En la observación, cada uno de los profesores integrantes del Estudio de Clases estuvieron en contacto con la realidad, teniendo la posibilidad de interactuar, discutir, proponer, debatir y actuar; hechos que aportaron datos e información con significado dentro del contexto de la investigación y de la escuela. Como herramienta de apoyo para el proceso de observación se tomaron registros en video y audio, material que fue transcrito y posteriormente fue objeto de análisis al triangularse con posturas teóricas.

3.5.2 Diarios de campo

El diario de campo ha sido una importante herramienta que dentro del Estudio de Clase nos ha posibilitado el registro de información y la reflexión grupal de los aspectos más relevantes del desarrollo de las clases. Ha permitido conocer el pensamiento del profesor durante la acción, es decir, ha contribuido a entender cómo el profesor confronta su *conocimiento en la acción*, con la realidad del aula de clase. También ha sido un complemento al proceso de revisión puesto que ayudó a sistematizar algunas experiencias para ser luego analizadas de manera conjunta.



Facultad de Educación

En la presente investigación se realizaron entrevistas semiestructuradas individuales a los profesores que hacen parte del equipo de Estudio de Clase, que permitieron analizar cómo este contribuye a: la reflexión frente a las prácticas de enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria; identificar los posibles obstáculos epistemológicos y didácticos, y comprender cómo el Estudio de Clase contribuye a la formación continua de los profesores. Cada una de estas entrevistas fueron grabadas en audio y video con previa autorización de los participantes.

Las diferentes sesiones del Estudio de Clase también sirvieron de contexto para el diálogo, la conversación, el intercambio de ideas y experiencias que fomentaron la reflexión y a la vez permitieron recopilar información importante de determinados aspectos del objeto de estudio.

3.6 Ruta metodológica

Con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos planteados, dimos cumplimiento a la siguiente ruta metodológica:

- Actividades previas, (entrevistas y actividades de carácter diagnóstico con los profesores de Básica Primaria).
- Conformación del grupo de Estudio de Clase con profesores motivados en mejorar su práctica.
- Sesiones de Planeación (reflexión antes de la práctica)
- Sesiones de Desarrollo - Observación de las clases (reflexión durante la práctica)
- Revisión - Evaluación (reflexión después de la práctica)

En la siguiente gráfica (ilustración 7), se representa la descripción del proceso de Estudio de Clase con los profesores de la Institución:

Fa

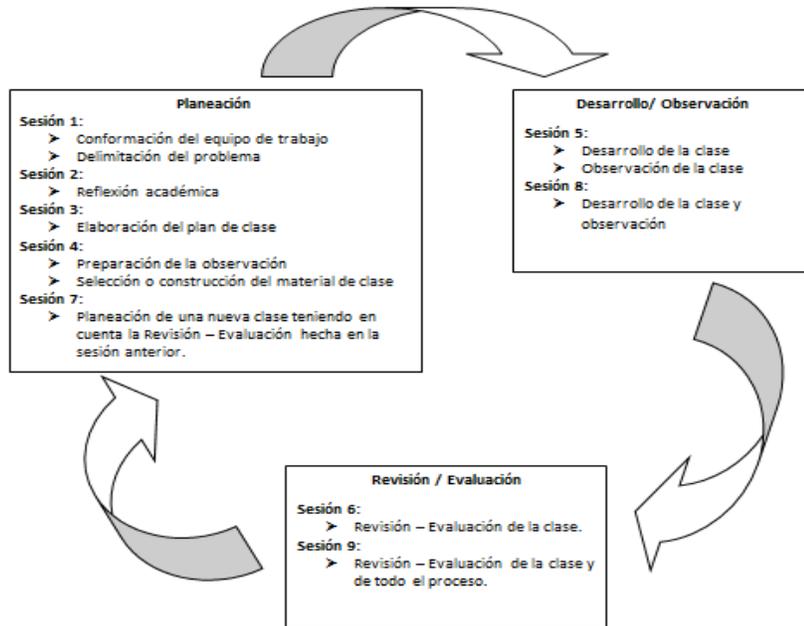


Ilustración 7: Descripción del proceso de Estudio de Clase con los profesores de la I.E Aura María Valencia del municipio de Hispania. Adaptado de Torres y Vergara (2009).

- Análisis de la información recolectada.

3.7 Cronograma

Los diferentes momentos de la investigación se describen a continuación en la siguiente tabla:

FECHA	ACCIONES REALIZADAS
Febrero de 2017	-Actividades Iniciales
Marzo 27 de 2017	-Conformación del equipo de trabajo de acuerdo con las características del Estudio de Clase
Abril 3 de 2017	-Reflexión académica
Abril 17 de 2017	-Elaboración del plan de clase
Mayo 2 de 2017	-Preparación de la observación
Mayo 9 de 2017	-Construcción del material
Mayo 16 de 2017	-Desarrollo y observación de la clase
Mayo 23 de 2017	-Revisión y evaluación de la clase
Mayo 30	-Sesión de Planeación
	-Desarrollo de la clase y observación



Tabla 1: Cronograma general del proceso investigativo
Facultad de Educación



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Facultad de Educación

4.1 Conformación del Estudio de Clase

Con el propósito de desarrollar nuestro trabajo de investigación y ante la necesidad de reflexionar sobre los procesos de enseñanza en el área de Matemáticas, se convocaron algunos profesores de Básica Primaria de la Institución Educativa Aura María Valencia, quienes mostraron interés en mejorar sus prácticas, especialmente en el componente geométrico-métrico. Ante tal iniciativa, se realizaron algunas entrevistas, conversatorios y actividades diagnósticas que permitieron detectar que existen falencias en cuanto al concepto de área y su enseñanza, por tanto, hay una necesidad de reflexionar de manera conjunta en torno a los procesos de enseñanza de éste concepto, y máxime cuando la mayoría de los profesores participantes en las actividades previas, han sido formados en otras disciplinas y tienen a su cargo la enseñanza de todas las áreas en la básica primaria, bajo la metodología Escuela Nueva.

Ante los hallazgos de la entrevista y las actividades previas, consideramos pertinente iniciar con un proceso de formación en el cual se valore la experiencia de cada profesor y se reflexione de manera conjunta sobre los procesos de enseñanza. Tal iniciativa se materializó con una reunión de los investigadores y los profesores interesados en el proceso de formación. En dicha reunión se dieron a conocer las características del Estudio de Clase y su pertinencia como estrategia para la formación conjunta de profesores, que permite la reflexión antes, durante y después de la práctica. En este encuentro identificamos el problema a estudiar, estableciendo unos objetivos, expectativas y compromisos, los cuales se asumieron en nueve sesiones de trabajo. Para el cumplimiento de tales objetivos contamos siempre con el apoyo institucional al facilitar los espacios y las herramientas necesarias.

El grupo de Estudio de Clase se conformó finalmente con ocho integrantes, cuatro investigadores y cuatro profesores de Básica Primaria de las sedes rurales de la Institución Educativa Aura María Valencia. El grupo conformado tiene una característica muy importante y es el compromiso y la humildad para asumirse como sujetos que requieren renovar constantemente su práctica y buscar su propia (trans)formación (Jaramillo, 2003). Por aspectos de confidencialidad, en el grupo se tomó la decisión de utilizar seudónimos. A continuación realizamos una breve caracterización de cada uno de los integrantes del Estudio de Clase.



Adolfo: Licenciado en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, con catorce años de experiencia en Básica Primaria en el área de matemáticas, ha trabajado en el municipio de Betania y actualmente trabaja en el municipio de Hispania. Es una persona humilde a quien le gusta compartir conocimientos y experiencias con sus colegas, y aprender de ellos.

Lucy: Licenciada en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, con once años de experiencia en Básica Primaria en el sector privado y público, trabajó en el municipio de Ciudad Bolívar. Actualmente trabaja con el modelo Escuela Nueva y tiene a su cargo todas las áreas en los grados cuarto y quinto. Se destaca por ser una persona organizada, responsable y con disponibilidad para el trabajo en equipo.

Pedro: Licenciado en Etnoeducación, con once años de experiencia en Básica Primaria en el sector privado y público. En la actualidad tiene bajo su responsabilidad la enseñanza de todas las áreas desde preescolar hasta quinto, en el modelo Escuela Nueva. Es una persona muy respetuosa, serena, sencilla y servicial.

Mafe: Licenciada en Educación Rural, con 20 años de experiencia, once en el sector privado y nueve en el sector público. Tiene a su cargo la enseñanza de todas las áreas en los grados primero y tercero, también bajo el modelo Escuela Nueva. Se caracteriza por su responsabilidad, compromiso y empeño en su trabajo.

Nicolás: Normalista Superior con ocho años de experiencia en el sector público y privado. En la actualidad trabaja orientando todas las áreas con el modelo Escuela Nueva, desde preescolar hasta quinto. Se define como una persona líder, con actitud positiva y propositiva.

Sofía: Licenciada en Lengua Castellana y Magister en Literatura. Tiene diecisiete años de experiencia en el sector público. Se desempeña como monodocente, atendiendo todas las áreas desde preescolar hasta quinto. Es una persona muy propositiva, sincera, amable y extrovertida.

Adriana: Licenciada en Educación Básica con énfasis en Matemáticas. Se desempeña como docente de Básica Primaria, desde hace veinte años, en el sector público. Orienta las áreas de Matemáticas, Ciencias Sociales, Ética y Religión. Es una persona muy alegre, extrovertida y perseverante.



Sara. Licenciada en Educación Básica con énfasis en Humanidades y Lengua Castellana, tiene dos años de experiencia en el sector público. En ella se resalta la humildad, y el deseo de aprender de la experiencia de los demás.

4.2 Episodios para el análisis

El análisis de la información se llevó a cabo en cuatro episodios: actividades previas, Planeación-preparación, Desarrollo-observación y Revisión-evaluación. Aunque las actividades previas no hacen parte propiamente del Estudio de Clase, en la investigación fueron fundamentales para conocer la perspectiva conceptual y didáctica de los profesores interesados en reflexionar sobre su práctica, para mejorarla.

De esta manera, el análisis de la información a través de los episodios, nos permitió ver cómo el Estudio de Clase favorece los procesos de reflexión respecto a la enseñanza del concepto de área en la básica primaria.

Es importante aclarar la estructura mediante la cual se hace la descripción y análisis de los episodios, especialmente los que corresponden a las fases del Estudio de Clase. En el episodio de Planeación encontramos las diferentes sesiones dedicadas a este proceso, (sesiones 1, 2, 3, 4 y 7)¹³, en el episodio de Desarrollo-Observación encontramos las sesiones dedicadas a la puesta en práctica de las clases (sesiones 5 y 8)¹⁴ y en el episodio de Revisión-Evaluación encontramos las sesiones dedicadas a la realimentación de las clases (6 y 9)¹⁵.

4.2.1 Primer Episodio: Actividades previas

En los primeros encuentros llevados a cabo con los profesores rurales, se realizaron conversaciones informales, entrevistas semiestructuradas y actividades, posibilitando a los profesores reconocerse como personas que necesitan estar en permanente formación y que requieren de espacios y oportunidades de interacción con sus pares académicos.

¹³ Las sesiones 1, 2, 3 y 4, corresponden a la planeación de la primera clase y la sesión 7, a la planeación de la segunda clase.

¹⁴ La sesión 5 corresponde a la clase orientada por la profesora Sofía y la sesión 8 a la orientada por el profesor Nicolás.

¹⁵ La sesión 6 corresponde a la evaluación de la clase de la profesora Sofía, mientras que la sesión 9 corresponde a la evaluación de la clase del profesor Nicolás y de todo el proceso en general.



Las conversaciones y acercamientos iniciales se realizaron en un ambiente de confianza, algunos de ellos en espacios no académicos y sin ninguna presión de índole laboral, compartiendo un café o un refresco en el parque del Municipio. De los diálogos solo se enunciarán los aspectos relevantes, porque en medio de la conversación se tocaban otros temas personales o familiares que no se tomaron en cuenta en este análisis, debido que no hacen parte de nuestro objeto de investigación. Es de anotar que las conversaciones se realizaron por separado, es decir, no se convocó a una reunión para tratar un tema en particular.

En los primeros diálogos¹⁶, se tocaron temas relacionados con la necesidad de formación, dadas las circunstancias de la metodología Escuela Nueva, al respecto, se presenta el diálogo 1:

Investigador 1: *Yo veo que usted trabaja muy bueno en la escuela, está cerquita, tiene poquitos niños y la comunidad se ve bien ...*

Sofía: *Sí, yo vivo muy amañada allá, subo por la mañana caminando, ahí hago mi ejercicio, respiro aire puro... pero no creas, tengo poquitos niños pero la comunidad es muy flotante, van y vienen, entonces uno no lleva un proceso bien llevado con ellos, primero porque se la pasan de escuela en escuela y para ajustar, uno solo con todas las áreas, le queda como muy difícil.*

Investigador 1: *Sí, eso es verdad*

Sofía: *A mi me angustia cuando ellos pasan al colegio, que de pronto lleguen con muchas falencias sobre todo en Matemáticas y en Inglés, aunque las cartillas son muy buenas, uno necesita más herramientas para trabajar. A uno solo le toca muy duro, lo bueno sería que en la escuela hubiera varios profesores para que le colaboren a uno y uno a ellos. Hay compañeros muy buenos que le pueden aportar a uno.*

Es evidente entonces, el reconocimiento de las limitaciones y de las dificultades como primer insumo para el mejoramiento de la práctica, pero también resulta importante el reconocimiento de las capacidades del otro y la importancia del encuentro para compartir experiencias. Esto es relevante porque si asumimos que aprendemos de nuestra labor y de la reflexión sobre ella, por medio de prácticas sociales con miras al desarrollo personal y el apoyo

¹⁶Para este primer episodio se diferenciarán los cuatro investigadores como: Investigador 1, investigador 2, Investigador 3, Investigador 4. Para los demás episodios se utilizarán seudónimos para los ocho integrantes del Estudio de Clase sin hacer diferencia entre investigadores y profesores participantes. Se utilizará letra cursiva para hacer referencia a las intervenciones de los participantes, en cada uno de los episodios establecidos.



colectivo, podemos constituir ambientes formativos que obedezcan a nuestras necesidades (Ponte, 2012).

Facultad de Educación

De igual manera en los diálogos realizados se reconoce que como profesores no nos hemos apropiado de los espacios para la reflexión, espacios que dentro de la metodología Escuela Nueva constituyen parte esencial para la formación colectiva y la actualización del profesorado. Es el caso del microcentro rural¹⁷, utilizado, en nuestro contexto, algunas veces para atender procesos administrativos y otros alejados del sentido pedagógico para el cual fue creado. Ser concientes de esta necesidad constituye una primera reflexión que sugiere cambios de actitud frente a la práctica. En este sentido el profesor Nicolás hace una crítica pertinente, como se ve en el diálogo 2:

Investigador 1: *¿Pero ustedes tienen el espacio del microcentro?*

Nicolás: *En teoría lo tenemos, porque de todas maneras los microcentros han perdido mucho su esencia, porque mucha parte del tiempo se emplea en dar información, en llenar papelería, atender a personal externo, que el SIMAT entonces el sentido pedagógico del microcentro se ha ido perdiendo, sería muy bueno que se utilizara para lo que verdaderamente está diseñado, para apoyarnos mutuamente.*

Cuando el profesor valora la importancia de estos espacios es porque ya ha identificado unas necesidades de reflexionar sobre la enseñanza y sus repercusiones en el aprendizaje de los estudiantes. Reconocer esto permite que se de lugar a la reflexión conjunta, para evidenciar los motivos que justifican nuestras acciones o convicciones e identificar las posibles consecuencias de esas acciones o convicciones (Jaramillo, 2017).

En el proceso de interacción entre los investigadores y los profesores, logramos reconocer que algunos han sido formados en otras áreas diferentes a las Matemáticas y aun así les corresponde enseñarlas. Además, teniendo en cuenta que en las pruebas SABER se han venido presentando bajos desempeños en el componente geométrico-métrico, se realizaron entrevistas semiestructuradas, con el fin de conocer cómo son las prácticas de enseñanza con relación a este componente, los contenidos que más se trabajan y su didáctica.

¹⁷ Organización de núcleos de maestros para discutir diferentes problemáticas (Muñoz y Sanhueza, 2006). Según Carrasco, Stingo y Laval (2004), los microcentros tienen como objetivo principal superar el aislamiento profesional de los docentes de las escuelas rurales y se constituyen como núcleo técnico de profesores que laboran en una cercanía geográfica relativa, reuniéndose mensualmente para intercambiar vivencias sobre su quehacer educativo. (Citado por Muñoz y Sanhueza, 2006)



En estas entrevistas se pudo detectar que existen dificultades con relación a la enseñanza del concepto de área al cual se le dedica poco tiempo trabajándose solo desde actividades de medición y aplicación de fórmulas. En el siguiente fragmento de la entrevista (Anexo 2), se muestra parte de los aspectos mencionados;

Investigador 3: *¿Al componente geométrico métrico, ¿qué tanto tiempo le dedica durante el año lectivo en el grado que instruye?*

Nicolás: *Tengo para decir que al estar en estos momentos laborando en una Escuela Rural donde la metodología se fundamenta en el modelo Escuela Nueva y donde se atiende población de estudiantes desde preescolar hasta el grado quinto, es muy poco, muy escaso el tiempo que se dedica en el transcurso del año en cada uno de los grupos para el trabajo de esta temática. Desde la parte geométrica específicamente, se trabaja lo que tiene que ver con el sistema de medición y la parte métrica. El tiempo se le dedica más que todo a los grados cuarto, quinto y de pronto el grado tercero para tener algunas nociones muy pero muy básicas, las cuales no alcanzan a evolucionar o a tener los efectos positivos que uno siempre espera, si mucho, se alcanza a trabajar área y perímetro.*

Investigador 3: *¿Cómo trabaja usted el concepto de área con los estudiantes que tiene a su cargo?*

Nicolás: *Lo del área, se toman algunas actividades prácticas en el aula, entonces se utilizan lo que es medidas en el espacio de la escuela, medidas en cuadernos, de la cancha, la puerta, medida de objetos muy cercanos a ellos, siempre tratando de que ellos tengan ese proceso desde el contacto con algo para que el aprendizaje sea un poco más cercano a lo que se pretende.*

Investigador 3: *¿Considera que es primordial el proceso de medición utilizando el sistema métrico decimal en la construcción del concepto de área en la Básica Primaria? ¿Por qué?*

Nicolás: *Sí, considero que es fundamental, siempre y cuando sea realizado con unas actividades donde el estudiante esté muy cercano a la práctica, donde haga uso de las herramientas que se necesitan para poder realizar las mediciones en los espacios más cercanos. Adicionalmente se le pueden asignar prácticas para realizarlas en su hogar, midiendo espacios que conforman los lugares donde él mismo habita, todo esto arroja como resultado la apropiación en sí de lo que es el concepto de área, porque no es lo*



Facultad de Educación

mismo enseñarte a través de copias o gráficos que se le hagan en un tablero sino que lo más cierto para ellos es que cojan una cinta métrica, o que cojan algún elemento que permita hallar ciertas medidas para que ellos vayan buscando, explorando, vayan hallando y teniendo ese concepto en sí de lo que es el área de un determinado espacio.

En el anterior fragmento se puede constatar que el componente geométrico métrico, se trabaja poco y la enseñanza de este se limita solo a lo unidimensional, incluyendo la medición de áreas, para lo cual se miden espacios generalmente rectangulares utilizando la cinta métrica, hecho que permite deducir que se miden longitudes para aplicarlas en fórmulas. Este tipo de procedimientos, desde la didáctica no son apropiados en la enseñanza primaria porque la medida del área es mucho más compleja que el simple uso y aplicación de fórmulas, dado que los niños no parecen entenderlas como herramientas para calcular áreas, prefiriendo utilizar otras estrategias. (Del Olmo et al, 1993). Además, se puede evidenciar que no se trabajan actividades de percepción y comparación en cuanto al concepto de área, debido que se privilegian la medición y el cálculo.

Como complemento a los diálogos y entrevistas se realizaron otro tipo de actividades escritas, para conocer las nociones respecto al concepto de área, que presentaban los profesores y a partir de allí vislumbrar la forma como se dirigía la enseñanza de acuerdo a las concepciones que tenían. La profesora Adriana, manifestó en sus respuestas, falsas concepciones respecto al área, el perímetro y la superficie, como se puede apreciar en el siguiente registro, imagen 7:

a. ¿Qué es para ti el área de una figura o de una superficie?

- Es todo lo que hay en un perímetro

b. ¿Qué diferencia existe entre área y superficie?

*Área lo ~~exterior~~ de superficie
lo interno*

Imagen 7: Fragmento de actividad diagnóstica (profesora Adriana)

La confusión se identifica cuando Adriana afirma que el área *es todo lo que hay en un perímetro*. Hay una referencia directa hacia lo lineal, es decir, lo que hay comprendido en una



longitud. Esto se corrobora en la socialización de la primera pregunta cuando la profesora persiste en lo dicho, pero esta vez señalando con sus dedos el borde de una figura.

La segunda respuesta, confirma que existen falsas concepciones respecto al área y a la superficie, al referirse al área como lo exterior y a la superficie como lo interno. En este ejercicio del diálogo, para justificar las respuestas, la profesora empieza a cuestionarse sobre los conceptos al decir previo a la justificación: “No sé si pequé por ignorante” (Adriana)

En el mismo sentido el profesor Nicolás, muestra una relación de dependencia entre el área y el perímetro, al manifestar en su respuesta que el área y el perímetro son magnitudes directamente proporcionales, imagen 8:

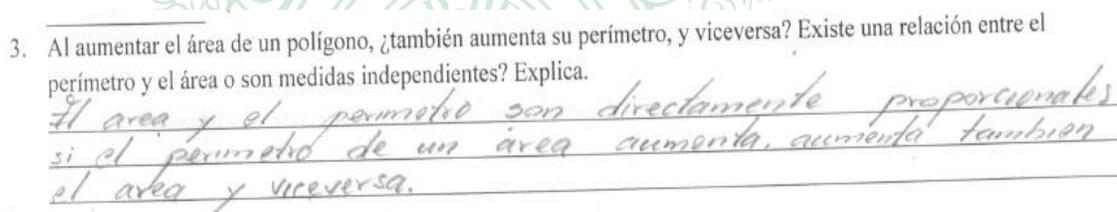


Imagen 8: Fragmento de actividad diagnóstica (profesor Nicolás)

Esta confusión se constituye como un obstáculo didáctico y epistemológico, porque algunos de los profesores tienen muchos de los conceptos erróneos que presentan sus estudiantes y su enseñanza está dirigida desde esas falsas concepciones (Chamberlin y Schnorenberg, 2014).

La falta de apropiación sobre el concepto de área y el desconocimiento de su didáctica hace que se tengan pocas ideas para planear y orientar actividades tal y como se puede apreciar en las siguientes respuestas, plasmadas en las imágenes 9 y 10:

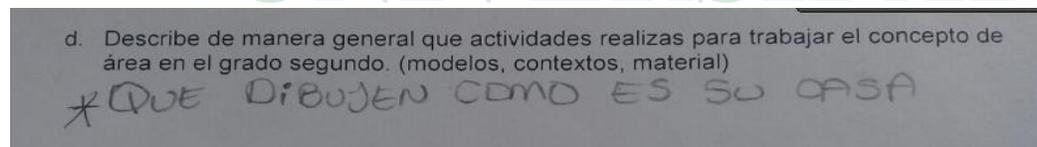


Imagen 9: Fragmento de actividad diagnóstica (profesora Sara)

- d. Describe de manera general que actividades realizas para trabajar el concepto de área en el grado segundo. (modelos, contextos, material)



Imagen 10: Fragmento de actividad diagnóstica (profesora Adriana)

Esta última respuesta resume en un símbolo de interrogación algunos significados relacionados con obstáculos didácticos y epistemológicos, con la formación conjunta entre pares y posiblemente con lo ético.

Significa en primer lugar tener vacíos en el conocimiento disciplinar y didáctico debido a que cuando no se tiene pleno dominio del objeto de conocimiento difícilmente este puede constituirse como objeto de enseñanza. En segundo lugar, significa que el profesor está solo, que carece de espacios para compartir experiencias pedagógicas con sus compañeros en el área de matemáticas. También que se ha guardado silencio esperando quizás que otro compañero pudiera resolver su duda, porque “los profesores trabajan solos y tienen pocas oportunidades de compartir su práctica, conocimientos, inquietudes y creencias con sus colegas” (Couso, 2005, p.94). De igual manera en cuanto a lo ético significa tener la suficiente valentía para asumirse ante los demás como sujeto inacabado (Jaramillo, 2003) y suficiente humildad para decir ¡quiero aprender! En síntesis, es un reconocimiento de la necesidad de constituir espacios para la interacción entre pares que fortalezca particularmente la enseñanza del concepto de área.

Finalmente se realiza una reunión, en la cual se dialoga sobre todos los aspectos anteriormente descritos y se plantea la iniciativa de buscar un espacio para el trabajo colectivo que permita reflexionar en torno a la enseñanza del concepto de área. Como investigadores realizamos la propuesta de conformar un grupo de Estudio de Clase, el cual consideramos como estrategia pertinente para la formación conjunta de profesores, que permite la reflexión antes, durante y después de la práctica. Tal propuesta se hizo porque los profesores manifestaron no conocer estrategias de formación de profesores diferentes a los diplomados, capacitaciones, cursos, entre otros. En síntesis, el objetivo de esta reunión era sensibilizar, dejando la invitación para conocer más a fondo y participar del Estudio de Clase.

A continuación, se enunciarán los episodios dos, tres y cuatro, que corresponden respectivamente a las fases de Planeación-Preparación, Desarrollo- Observación y Revisión-



4.2.2 Segundo Episodio: Planeación-Preparación

4.2.2.1 Conformación del estudio de Clase y delimitación del problema (sesión 1)

Esta sesión fue un motivo de acercamiento, de diálogo, de reconocimiento de fortalezas, debilidades y de interacción inicial como grupo, donde cada profesor realizó una presentación, compartió algunas experiencias y aspectos que lo cuestionan en el aula de clase, y resaltó la importancia de la reflexión permanente que implica nuestra labor.

Durante la primera sesión se realizó la conformación del grupo de Estudio de Clase, para lo cual se hizo una presentación y sensibilización sobre el sentido de dicha estrategia metodológica y su importancia en el proceso de formación de profesores. Inicialmente, los profesores, al considerar los procesos de observación y revisión de las prácticas, manifestaron preocupación, pues no es normal que nos sometamos a ser observados y mucho menos a recibir críticas y sugerencias de los mismos compañeros, pero al conocer la verdadera esencia del Estudio de Clase y al entender que se da por la participación voluntaria y por la necesidad personal de mejorar la práctica, coincidieron en que es importante la voz del otro para acercarnos a una mejor planeación y desarrollo de las clases.

Otro de los aspectos abordados en esta primera sesión fue la necesidad de reflexionar sobre las prácticas de enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria, teniendo en cuenta lo detectado en las conversaciones, entrevistas y actividades realizadas previamente. Los profesores asistentes, manifestaron, de manera individual, su motivación para iniciar este proceso. A continuación en el diálogo 3 se presenta un fragmento de la participación de cada uno de ellos durante esta sesión:

Nicolás: *[...] con muchas expectativas, con muchas ganas de aprender y aportar desde lo que es la experiencia que uno tiene con los muchachos diariamente [...], entonces también agradecerles a ustedes por haberme tenido en cuenta. [...] conmigo cuente porque aprendemos y es un aprendizaje colaborativo...*



Adriana: [...] Yo quiero participar, yo quiero aprender. Usted sabe que las Matemáticas, ¿Cómo se aprenden las Matemáticas? practicando. Llevo siete años que terminé la

Licenciatura, no venía con Matemáticas, entonces son conceptos que a uno se le van olvidando, [...] para mi va a ser como satisfactorio aprender un poco más esos conceptos que ya los tenía como... ¿Cómo le dijera yo? Perdidos, olvidados, archivados. Entonces para mi excelente, muchas gracias a usted por la invitación.

Sara: [...] La expectativa que tengo, es que como apenas estoy iniciando, entonces yo siempre he pensado que todo lo que uno aprenda le sirve en algún momento.

Sofía: Yo no me siento muy buena profesora de Matemáticas, que pesar, yo intento, pero como no es mi fuerte, entonces, pobrecitos los niños, a uno en Escuela Nueva le toca como el pato: nado, camino y vuelo, pero no nado como el delfín, no vuelo como el águila, ni camino como la gacela, todo a medias, ¿por qué?, porque uno no tiene cualidades para todo. Yo tengo cualidades para tres o cuatro áreas, eso es mucho.

Finalmente, el grupo de Estudio de Clase quedó conformado por ocho integrantes, cuatro investigadores y cuatro profesores¹⁸, que asumen un compromiso con su propio proceso de formación, interactuando con sus pares y siendo referente para otros compañeros. Decidir hacer parte del grupo de Estudio de Clase, constituye asumir una responsabilidad en un ambiente de colaboración mutua lo cual “implica asumir unos objetivos comunes y una división del trabajo racional, en un contexto de confianza personal, donde todo el mundo tiene algo que enseñar y algo que aprender” (Ponte, 2012). Es así como cada miembro del Estudio de Clase se reconoce como sujeto de formación y no como objeto de formación.

4.2.2.2 Reflexión académica (sesión 2)

Esta sesión de reflexión inició con una lectura titulada “El vuelo de los gansos”¹⁹, la cual tenía como propósito resaltar la importancia del trabajo en equipo y el liderazgo que estamos asumiendo al conformar el grupo de Estudio de Clase en nuestra institución. La lectura realizada en voz alta, aportó elementos que permitieron dialogar y reconocer que todos los integrantes somos importantes y que de acuerdo con nuestras capacidades podemos contribuir a fortalecer el

¹⁸ En adelante, en el desarrollo del Estudio de Clase, no se distinguirán los investigadores de los profesores participantes, porque el análisis se hará a partir de las interacciones y diálogos en el grupo.

¹⁹ Consultado de <http://www.jorgeaherrera.com.ar/wp/?p=34> Abril 1 de 2017



grupo de trabajo. De los aportes a la lectura resaltamos la participación del profesor Pedro, quien manifestó lo siguiente. **Diálogo 46**

Pedro: *La lectura de “Los gansos” nos deja unas enseñanzas muy importantes y aplicables al momento que estamos viviendo acá, reunidos como docentes, reflexionando sobre nuestro quehacer pedagógico. Se ve claramente en la reflexión la importancia del trabajo en equipo, la asignación de funciones, el relevo cuando sea necesario, vemos como cada ganso no se ve como una pieza aislada del grupo de gansos, sino que son uno solo, que hay un líder, que hay unos gansos que van en la formación alentando en el camino a la espera de tomar el liderazgo en cualquier momento. Entonces, lo vemos bien pertinente para este momento de Estudio de Clase, como los gansos, nos toca en algún momento, tomar el liderazgo, en otros, nos corresponde dar palabras de aliento a los compañeros para continuar en este proceso.*

En este aporte realizado por el profesor Pedro, se ratifica que en el marco del Estudio de Clase, “aprender el uno del otro y con el otro se considera la mejor manera para que los docentes desarrollen buenas prácticas” (Torres y Vergara, 2009), de este modo el trabajo en equipo fundamentado en la confianza en el otro y en el liderazgo resulta esencial para generar procesos de reflexión, porque la participación puede ser más natural y espontánea y los aportes y sugerencias pueden ser asumidos desde la crítica constructiva.

Posteriormente, la reflexión académica, estuvo orientada hacia el estudio de aspectos, históricos, sociales, didácticos y curriculares que deben tenerse en cuenta en el proceso de enseñanza del concepto de área, donde fue esencial la lectura, el diálogo, la puesta en común y el trabajo con material concreto. Para iniciar con la reflexión académica, se pone en consideración la pertinencia de la enseñanza del concepto de área en el contexto rural. Allí se aborda la idea respecto a la medición de la tierra como principal uso que se da al concepto de área en nuestro entorno y gira particularmente alrededor de la agrigultura y la ganadería. Para profundizar en este aspecto, se propone la lectura: *¿Cómo se medía la tierra?* tomada de “Las medidas y los hombres” (Kula, 1999). En la lectura se mencionan diferentes estrategias funcionales que ha empleado el ser humano para abordar el problema de la medición de tierras y que no están necesariamente ligadas al uso de fórmulas, mostrándose así el carácter social de la medida de superficies. En esta sesión se generó un ambiente de participación y discusión de ideas respecto



al uso del concepto de área en situaciones del contexto rural, esto sorprendió a algunos profesores, pues en sus ideas estaba presente que la medición de terrenos particularmente, siempre había estado ligado al uso de procedimientos aritméticos. Lo descrito anteriormente se presenta en las siguientes intervenciones, diálogo 5:

Nicolás: *De acuerdo con lo que acabamos de leer, a mí me sorprende todas las formas que el ser humano, digamos... utilizaba para medir la superficie de los terrenos y me parecen todas ellas muy lógicas y muy intuitivas, porque de verdad servían y cumplían su función en un momento determinado. Me pareció muy bacano lo de la medición de tierra por cantidad de siembra, que se utilizó en Europa, pero yo diría que en la actualidad en nuestras veredas se sigue haciendo todo el tiempo. Vea, muchas veces un campesino no le sabe decir a usted cuántos metros cuadrados tiene su finca, o cierto tajo de la finca, pero con solo mirar, sí le puede decir cuántos palos de café puede sembrar en él, y ahí de alguna manera, está midiendo la superficie.*

Sofía: *Al hacer la lectura yo pensaba en lo mucho que se puede hablar con los estudiantes sobre estos temas, y también con los padres de familia, con los abuelos de los niños inclusive, para que le cuenten este tipo de historias, porque seguro que las hay. Esto lo digo porque uno escucha algo similar, en conversaciones muy jocosas, con relación a la medida de distancias aquí en Antioquia, no sé, si tiene algo de relación lo que voy a decir, que: ¿a cuánto vive usted?, ¡a dos tabaquitos y medio!, entonces cuando se acababa de fumar el tabaco ya sabía que iba a llegar. Eso tiene algo de chistoso, pero en el fondo yo digo que sí se utilizaba. Si me entiendes, son cosas que sería muy bueno conocerlas.*

Adriana: *Si, contarles estas cosas a los niños sería como explorar sus conocimientos previos, los de sus papás, para involucrarlos también en el aprendizaje de los estudiantes. Este puede ser de los primeros pasos para uno enseñarles el concepto de área.*

La lectura y la socialización de la misma, permitieron realizar una exploración inicial al concepto de área, en aspectos históricos y socioculturales. Esta exploración ayudó a ampliar un poco la perspectiva didáctica del concepto de área, al valorar la historia y los diferentes mecanismos que han servido para la medición de terrenos. Este ejercicio permitió al grupo reconocer que una de las características más notables del área es su rico contexto en la naturaleza, la cultura y la sociedad (Freudenthal, 1983). De igual manera, el ejercicio posibilitó



pensar que el aprendizaje del área, adquiere mayor sentido cuando en las prácticas sociales se puede hacer uso de diferentes estrategias de medición y no necesariamente con fórmulas.

Así mismo, se valora en dichas afirmaciones que la enseñanza de la medición no es un asunto propiamente de la escuela y como propuesta a la didáctica se considera el papel fundamental de la familia en su enseñanza, ya que en nuestra cultura también han existido y existen otras estrategias para la medición y la estimación que merecen compartirse en el espacio de la escuela. Esto es importante porque la enseñanza de la medición debe soportarse a partir de las ideas intuitivas de los alumnos y en experiencias informales de medición para ayudarles a comprender las características medibles de los objetos y lo que significa medir. (Godino et al. 2002)

En la segunda parte de la sesión, se abordó la propuesta didáctica de Del Olmo et al (1993), sobre la enseñanza del concepto de área, a través de una presentación que dio pie a una reflexión y cuestionamiento sobre nuestra práctica. La presentación realizada y el diálogo respecto a la misma permitieron explorar el concepto de área a partir de su didáctica. La presentación se hace paralelamente con la puesta en común de una secuencia didáctica llamada “Percibiendo la superficie como cualidad mensurable de los objetos” (Anexo 3), la cual fue elaborada previamente por los investigadores y recopila procesos de percepción, comparación, medición y estimación que posibilitan el acercamiento al concepto de área en los primeros grados. Es de anotar que la secuencia didáctica se presenta como base para que a partir de allí surjan ideas para la planeación.

Durante la presentación se generó mayor cuestionamiento en los procesos de percepción y comparación, porque son los que menos se han tenido en cuenta en la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria de las sedes rurales de nuestra institución. El análisis de la secuencia didáctica a la luz de la propuesta de Del Olmo et al (1993), sirvió para que los profesores comprendieran a través de los aportes de todos, la importancia de fortalecer las nociones intuitivas de los estudiantes en cuanto a la medición de superficies. A continuación se muestra parte del diálogo 6, donde se indaga por el tipo de actividades que podrían desarrollarse en torno a lo mencionado anteriormente:

Sara: *Y como ¿qué actividades podemos hacer para esto?, ¿cómo hace uno para que el niño sepa que el área es una característica que se puede medir?*



Nicolás: Yo pienso que es fundamental el tacto, que el niño reconozca diferentes texturas, que palpe que toque que manipule.

Adriana: Pero complementario al tacto también la vista, porque uno observando también dimensiona mucho.

Mafe: Y es el primer proceso que se debe tener con los chicos para empezar a trabajar lo que es el concepto de la magnitud área a partir del recubrimiento y la pavimentación.

Adolfo: ¿Qué es recubrir?, es volver a cubrir, entonces por ejemplo: ¿Qué actividades podemos trabajar a partir de esto?, ideas que puedan servir para los niños, forrar una caja, el teselado.

Sofía: ¿Recubrir también es pintar una superficie?

Adolfo: Pintar una pared, forrar una caja, un rompecabezas, ¿Qué más podemos trabajar?

Sofía: Cubrir los dibujos con plastilina, pintar un mandala

Frente a esta conversación notamos que las actividades realizadas en el Estudio de Clase han permitido considerar nuevas ideas para la enseñanza del concepto de área. Al hacer el conversatorio en general, fue necesario aclarar algunas definiciones como por ejemplo: la diferencia entre área y superficie, la propiedad de disección del área, el teselado, la superposición, la exhaustión de unidades, la diferencia entre área y perímetro y la independencia de sus medidas. Para ello fue necesario el uso de diferentes materiales en actividades que permitieron a los profesores reconocer algunas falsas concepciones y comprender la importancia de tener más conocimiento acerca del objeto matemático que se va a enseñar, como se puede apreciar en la imagen 11.



Imagen 11: Actividad, independencia de la medida de área y de perímetro

Trabajar con estos materiales, permitió dinamizar la sesión a partir de recursos sencillos como: mandarinas, un cordel de lana y piezas de cartulina. Para abordar la propiedad de disección de la superficie y la propiedad de conservación del área se utilizó una mandarina. Allí se tuvo la oportunidad de retirar la corteza y volverla a cubrir. Es de anotar que se discutió que la corteza de la mandarina no es una superficie, porque la corteza es un cuerpo y como tal tiene superficie.

Volver a cubrir la mandarina con su corteza se convirtió en un reto, porque en la mayoría de los casos, las cascaritas no se acomodaban al espacio que debían cubrir, por tanto fue necesario seguir diseccionándolas hasta completar la forma. Este ejercicio, permitió reconocer la propiedad de invarianza de la superficie y que esta no es exclusiva de las figuras planas sino que también es una característica de los cuerpos geométricos (Godino et al. 2002).

Por su parte, utilizar el cordel de lana, ayudó a identificar la independencia entre la medida del área y la del perímetro. Utilizando dos trozos de lana de igual longitud, se formaron en el piso dos figuras irregulares y se indagó sobre la diferencia entre los perímetros y las áreas de ambas figuras. La profesora Sofía manifestó que por el hecho de tener los mismos perímetros

deberían tener las mismas áreas, pero posteriormente se pone de pie y expresa: “¿pero sabes qué?, si *Facultad de Educación* *Por dentro allí voy rompiendo espacio, cierro una punta entonces queda menos espacio dentro de la figura*” (Sofía). Posteriormente, después de pararse y hacer el ejercicio concluye: “*para comparar y saber si tienen diferente área hago esto, hundo esto (lana), ahí estoy perdiendo espacio y el perímetro es el mismo. Gracias, aprendí algo nuevo*”. (Sofía), imagen 12.



Imagen 12: Actividad, independencia de la medida de área y de perímetro

Por medio de la puesta en común del anterior ejercicio, los profesores pudieron reconocer que al aumentar o disminuir el área de una figura no necesariamente cambia su perímetro. Esto permitió realizar una confrontación con lo expresado en las actividades previas, donde el profesor Nicolás pensaba que el área y el perímetro eran directamente proporcionales. Explorar el concepto por medio de esta confrontación posibilitó la reflexión porque se pudo tener la capacidad de utilizar el pensamiento como “atribuidor” de sentidos con miras a un mejor conocimiento y una mejor actuación (Jaramillo, 2003).

Esta sesión de trabajo, permitió fijar algunas pautas para el Estudio de Clase, abordando el concepto desde diferentes perspectivas y considerando algunas implicaciones teóricas para la planeación, desarrollo y revisión de las clases, lo cual se ha logrado gracias al estudio, al ejercicio de la lectura y al respeto por la palabra.

4.2.2.3 *Elaboración del plan de clase (sesión 3)*

Las actividades que se realizaron en la sesión anterior posibilitaron explorar algunos elementos relacionados con la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria, sobre aspectos históricos, socioculturales y didácticos, que nos brindaron algunas herramientas para planear las clases.



En primer lugar se generó una conversación en torno a la lectura “ El Corcho”²⁰, de la cual se suscitaron diversas opiniones y cuestionamientos sobre si la planeación de la clase debe hacerse rigurosamente o si debe darse espacio a la improvisación. La lectura también sirvió para reconocer que en el modelo de Escuela Nueva la planeación de clase se torna como una labor muy compleja ante la diversidad de grupos, grados y asignaturas. Se hace énfasis en que muchas veces los conceptos matemáticos no logran ser bien abordados en la práctica, no porque no se cuente con el conocimiento necesario, sino también porque el profesor de Escuela Nueva tiene poco tiempo para planear, por todas las responsabilidades que asume.

En el siguiente fragmento del diálogo 7, se muestra el aporte hecho por el profesor Nicolás con relación a la importancia de planear, pero también de actuar teniendo en cuenta las circunstancias y necesidades del momento, refiriéndose implícitamente al ambiente de la escuela rural. Esta postura que sugiere salir del plan de clase, no contradice la esencia del Estudio de Clase, puesto que este permite que el profesor haga uso de sus habilidades y saberes para manejar situaciones inesperadas (Torres y Vergara 2009), tan comunes en la realidad de la escuela:

Nicolás: *Sí, en el texto que acabamos de leer se nota que hay un poco de improvisación de parte del supervisor, pero fue dada en cuanto a las circunstancias que él se encontró en el momento, o sea, el profesor tiene que tener la habilidad de manejar una situación de clase en el aula con los estudiantes, independiente de la preparación o de lo que tenga que improvisar en el momento, porque usted puede traer punto por punto preparada su clase, pero puede que en la clase se presente un episodio que le haga olvidar por completo su planeación y usted tenga que direccionar la clase por otro rumbo. Sin embargo, nosotros como docentes tendríamos que tener la capacidad de improvisar porque la improvisación es un arte. También con el arte de la improvisación poder llegar al objetivo que se planteó para ese día, pero si es muy angustiante dejar que de pronto se nos acabe la creatividad y que en el aula de clase, una situación específica con uno o varios alumnos se nos salga de las manos y nos lleve hasta la angustia de tenernos que ver allá como detrás del escritorio, diciendo ¿ahora qué hago yo aquí?, es lo que no podemos hacer porque los muchachos*

²⁰ Tomado de <https://chapis.wordpress.com/2011/09/09/reflexion-el-corcho/> Abril 21 de 2017



notan la angustia de uno cuando uno está desarmado frente a ellos y eso es el acabose para uno
Facultad de Educación

Por su parte, la profesora Sofía se cuestiona respecto a la complejidad de planear bajo el modelo de Escuela Nueva, asumiendo que el éxito de la clase no tiene que ver solo con la planeación, ni con el buen manejo del concepto:

Sofía: *Este asunto de la planeación es algo muy relativo, yo tengo amigos que son licenciados en Matemáticas y uno creería que preparan muy bien a los niños en Matemáticas, pero es muy difícil. Entonces, uno puede tener muchas ideas de acuerdo a lo que uno maneja, pero el tiempo y las circunstancias no lo permiten. Y otra cosa que también me cuestiona en estos momentos, que así tengamos la capacidad de planear y de dar una buena clase, el ambiente en el que viven los niños también influye. Esto tiene mucho que ver con la privación cultural, ¿qué es la privación?, el niño que nunca...que no tiene un libro en la casa, que los papás son analfabetos, que no les interesa mucho el estudio, entonces, simplemente los papás lo mandan para que esté en la escuela. El niño que nunca sale al pueblo, no tiene televisor, que nunca ha ido a cine, que no sabe qué es recrearse, es muy diferente al niño que lo llevan de vez en cuando a ver una película, que lo llevan a piscina, que lo llevan a comprarse unos zapatos...*

Toda la conversación sirvió para concluir que es importante tener un plan de clase, pero también debemos estar preparados para reaccionar frente a situaciones o preguntas que puedan surgir de improvisto, Además de preparar la clase hay que estar preparados para la clase, esto es consecuente con lo que plantea Shön (1992), respecto al conocimiento en la acción.

Posteriormente, se hizo la selección del grupo de estudiantes en donde se llevaría a cabo la clase que se pretendía planear; para ello se realizó una revisión de los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje), de los Estándares y del plan de Estudios de Matemáticas de la Institución. Esto con el fin de lograr articular las temáticas con los documentos de referencia y visualizar la coherencia entre la propuesta de Del Olmo (1993) y los aprendizajes que se espera que los estudiantes adquieran en los primeros grados de la Básica Primaria.

Este trabajo permitió identificar que el Plan de Estudios Institucional se encuentra desarticulado con los DBA en lo que tiene que ver con el trabajo del concepto de área. Además,



que solo se propone el cálculo de áreas en polígonos regulares a partir del grado tercero, pero en los grados primero y segundo no se tenía presente como objeto de enseñanza. Por esta razón se llegó al acuerdo de desarrollar la clase en el grado segundo, no sin antes llevar a cabo actividades de percepción y comparación propuestas en la secuencia didáctica estudiada en la reflexión académica.

Resaltamos en este momento los aportes del profesor Nicolás quien asume una posición crítica de su propia práctica, lo cual se ve evidenciado en la siguiente intervención:

“Verdaderamente uno sí tiene que admitir que a pesar de que uno planea y organiza su clase, sí debe de fijarse más en los Lineamientos y Estándares y ahora los DBA, aunque en parte uno se confía porque supone que las guías de Escuela Nueva vienen pues con todo bien actualizado e incorporado (Nicolás).

En el siguiente momento de la sesión, se llevó a cabo una lluvia de ideas para definir las posibles actividades que se podrían tener en cuenta en el plan de clase que se pretendía elaborar. Cada uno de los profesores aportó ideas y sugerencias teniendo en cuenta las reflexiones realizadas durante las sesiones anteriores. Las ideas fueron consignadas en el tablero y se evidencian en la imagen 13, donde se hace una comparación con lo encontrado en las actividades iniciales.

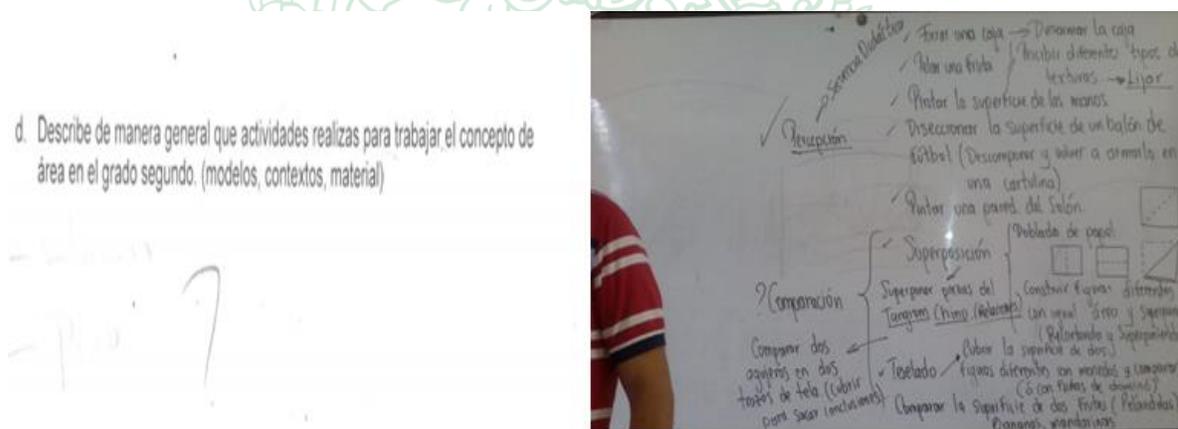


Imagen 13: Lluvia de ideas, comparación con las actividades iniciales

En la anterior imagen quedó plasmado el cambio que significó el trabajo realizado en las sesiones pasadas, dado que la participación aportó ideas más amplias. En términos generales trascendimos de un símbolo de interrogación a una amalgama de ideas que nació de la lectura, de



la dialéctica entre sí mismo y con los otros (Jaramillo, 2013), de la experiencia de vida, de los nuevos intereses del trabajo colectivo.

La lluvia de ideas permitió llegar al acuerdo de hacer la clase sobre el proceso de comparación de superficies a través de la superposición, porque algunos profesores ya habían realizado las actividades de percepción propuestas en la secuencia didáctica. La profesora Sofía se mostró motivada para orientar la clase en su escuela y voluntariamente asumió la responsabilidad, además expresó: “*para mí, esta es una oportunidad de aprender a partir de las observaciones y sugerencias de los demás compañeros*” (Sofía).

La clase quedó registrada en un formato construido conjuntamente (anexo 4), no sin antes haber reflexionado sobre las preguntas y acciones que deben realizarse en la misma. Los aportes de todos llevaron a configurar la clase y a tener un objetivo claro, hecho que queda plasmado en el diálogo 8:

Adolfo: *Empecemos con esta primera parte...se entrega a los estudiantes cuatro figuras elaboradas con cartulina con diferentes formas pero que tengan la misma área ¿estamos de acuerdo con esto que tengan la misma área o que tengan diferente área? es para establecer desigualdades.*

Sofía: *¿Por qué tú dices desigualdades si tienen la misma área? ¿Cómo va a ser la desigualdad?*

Adolfo: *Es correcto.*

Sofía: *No, pero también podríamos proponer figuras que a la vista parezcan desiguales en área, pero que al superponerla sean iguales, entonces ellos comprobando podrían verificar lo que habían dicho en un principio.*

Adolfo: *Sino que cuando dijimos desigualdad es porque algunos estudiantes pueden decir: no, es mayor esta que esta con el solo hecho de estar mirándola.*

Sofía: *¿Eso es comparación?*

Adolfo: *Sí, es comparación, pero también se trabaja desigualdad.*

Sofía: *¿Prevalece más la desigualdad que la comparación ahí? ¿Cuál prevalece más?*

Adolfo: *Es que la comparación es el proceso para usted establecer si una cosa es igual a otra.*



Sofía. Pero a mí me parece que es primero la comparación y luego se establece el criterio si es igual, mayor o menor que, porque para mí es previo la comparación a establecer que una cosa es mayor, igual o menor que otra.

Como puede observarse la interacción y el diálogo permitieron una mirada un poco más detallada de las acciones que inicialmente se consideraron pertinentes para desarrollar en la clase. Este hecho permitió explorar la didáctica del concepto de área, a partir de la confrontación y considerando otras nociones que podrían articularse a la clase, es decir, no solo se pretendía que el estudiante fuera capaz de superponer, sino que estableciera relaciones de orden a través de la comparación de superficies.

Podemos evidenciar de igual manera, que el proceso de planeación de la clase se enriquece cuando contamos con los aportes de nuestros pares. Aceptar los cuestionamientos del otro, propicia poner en duda nuestros aprendizajes antes de llevarlos a la práctica, de ésta manera se piensa antes de actuar y el profesor avanza en comprenderse como un sujeto que constituye su propia singularidad en las y por las interrelaciones sociales, en la comunicación, el diálogo y la interacción con el otro (Jaramillo, 2003).

4.2.2.4 *Construcción del material de clase(Sesión 4)*

El desarrollo de esta sesión comenzó con una corta revisión al plan de clase elaborado, verificando que la estructura de la clase fuera coherente y pertinente para los objetivos que se pretenden alcanzar. La profesora Sofía compartió en el grupo algunas evidencias de actividades de percepción de la magnitud área, que había venido desarrollando con los niños y que hacen parte de la secuencia didáctica que se acordó en la reflexión académica. Este hecho fue importante porque muestra que el proceso llevado a cabo generó movilización y cambios en las prácticas de aula, hecho que quedó plasmado en la imagen 14. Igualmente la profesora mostró satisfacción al compartir su experiencia con los niños.



Imagen 14: Actividades de percepción de la superficie con estudiantes, profesora Sofía

En la imagen se puede evidenciar que en las actividades se utilizó material estructurado y no estructurado, en donde la percepción del área se desarrolla a partir de la idea de cubrir objetos tal y como lo plantea Del Olmo et al. (1993). El hecho de compartir esta experiencia en el grupo significa que ya hay una reflexión durante la práctica personal, es decir, que el trabajo realizado invitó a actuar de una forma coherente con lo desarrollado en las sesiones, aún en los espacios fuera del colectivo.

Posteriormente se inició con la construcción del material, hecho que generó aprendizajes con relación a propiedades o características de las figuras geométricas que se necesitaban construir. No era solo elaborar el material, sino también, aprovechar el momento para hacer preguntas, compartir y ayudarnos mutuamente. Además de abordar aspectos relacionados con el concepto de área, superficie y con la superposición, se afianzaron otros tópicos, como, por ejemplo: medición de ángulos, clasificación de triángulos, descomposición en factores primos y noción de infinito. En este momento los profesores sintieron la necesidad de indagar e incluso de tomar apuntes sobre lo que se hablaba, manifestando que son ideas que se pueden ir transmitiendo a los niños mientras se trabaja la comparación de áreas a través de la superposición.

Es de resaltar en este proceso el liderazgo, la colaboración y el compañerismo de los profesores Nicolás y Sofía, los cuales en esta sesión mostraron interés por compartir sus saberes y servir de apoyo para los demás compañeros. Este hecho ha permitido un alto grado de confianza entre los miembros del grupo, confianza que se ve reflejada cuando no hay temor a preguntar y a equivocarse, sino más bien hay motivación por aprender del otro.



La construcción del material tenía como finalidad elaborar algunas figuras geométricas regulares e irregulares. Para que los estudiantes las compararan a través de la superposición. En el momento de construir un triángulo, debía tomarse la decisión respecto a qué tipo de triángulo era más apropiado construir. Con relación a ello surgió el diálogo 9, el cual llevó a explorar otros conceptos, a la vez que dejó ver la empatía para trabajar en equipo, en el grupo de Estudio de Clase:

Nicolás: Bueno, seguimos con el triángulo, aquí si hay que pensar un poquito más.

Adolfo: Dependiendo del triángulo... definamos primero qué tipo de triángulo vamos a hacer. Recordemos cómo se clasifican... podemos clasificarlos de acuerdo a la medida de los lados o a la medida de los ángulos...

Adriana: Sí, está el isósceles, el rectángulo y el equilátero.

Adolfo: Sí, pero... vea, de acuerdo a sus lados los clasificamos en equiláteros, isósceles y escalenos. Y de acuerdo a sus ángulos en...

Sofía: Triángulos rectángulos y...

Lucy: acutángulos y obtusángulos

Sara: Espere un momento yo anoto, a mí siempre se me confunde eso...

Sofía: sí, el acutángulo es el que mide menos de 90 grados.

Pedro: sí, el que tiene sus tres ángulos agudos o sea menores de 90 grados

Sofía: claro, y el obtusángulo el que tiene ángulos obtusos.

Adolfo: ¡jojo! Porque solamente puede tener un ángulo obtuso. Recordemos que la suma de los ángulos interiores de un triángulo es 180 grados, entonces si por ejemplo el triángulo tiene un ángulo de 120 grados, la suma de los otros dos debe ser 60 o sea que deberían medir por ejemplo 30 y 30.

Sofía: sí, sí, tiene razón, tuve un lapsus.

Nicolás: venga, compañeros, podemos hacer un triángulo rectángulo, de pronto así con el ángulo recto los niños pueden tener una herramienta para razonar, me refiero al ángulo recto, ellos lo pueden hacer coincidir con los ángulos del cuadrado o del rectángulo y compararlos más fácil.

Mafe: me parece buena idea, porque los niños todavía están muy pequeños y eso les puede dar una luz para pensar cómo compararlos...



La construcción de los materiales de clase es importante no solo porque una buena elaboración de los mismos puede favorecer el aprendizaje de los estudiantes y resultar definitivos en el éxito de la clase (Torres y Vergara, 2009), sino también porque allí el profesor tiene la posibilidad de estudiar otros conceptos que pueden estar ocultos para él y salir a flote por la interacción efectiva lograda cuando hay confianza entre los compañeros, como se notó con la clasificación de triángulos.

Por otro lado, la sesión de construcción del material, se tornó en un espacio para cuestionar nuestro papel en la formación de los pares académicos, pues se tocaron aspectos con relación a la forma como generalmente se critica el trabajo del profesor en la comunidad educativa y que interfiere de alguna manera en su proceso de cualificación. Al respecto la profesora Sofía y el profesor Nicolás hacen referencia a estos cuestionamientos, diálogo 10:

Sofía: *Es que a uno como profesor rural le toca hacer muchas cosas, cosas que muchas veces ni la comunidad valora, ni los compañeros valoran porque hay compañeros que antes salen es hablando o diciendo, “ve que tan desordenado” o criticando pero de forma hiriente. Yo pienso que uno sí puede decirle al otro los errores que comete porque uno también tiene que ser directo y movilizar al otro, pero hay que saber decir las cosas.*

Nicolás: *Sí, uno tiene que saber manejar todas esas cosas, por eso este espacio de Estudio de Clase nos puede contribuir no solo en compartir nuestras experiencias, como se hacía en el microcentro, sino también es como dice Sofía saberle decir las cosas al compañero para que mejore su práctica. De hecho, por eso estamos aquí, porque me imagino que cuando hagamos la observación de la clase van a surgir, no sé, críticas, sugerencias, pero también cosas positivas. Entonces yo pienso que este ejercicio va a contribuir a mejorar en ese aspecto.*

Este acontecimiento dio a entender que la construcción del material no fue un acto pasivo, ni mecánico, ni netamente práctico, sino que además fue un espacio que generó reflexión en otros aspectos que hacen parte de la cotidianidad del profesor, pues contribuyó a tomar conciencia de nuestras creencias e intereses individuales y colectivos (Jaramillo, 2017).

Después de construir el material, se acordaron los criterios para la observación de la clase a través del diálogo, donde cada profesor realizó su aporte. Seguidamente se elaboró un formato,



en el cual quedaron consignados los aspectos que se iban a observar de la clase: uso del material didáctico, interacción con los estudiantes, dominio de los conceptos y ambiente de aula, teniendo en cuenta que en la evaluación de la clase sean más precisas las discusiones y reflexiones frente al propósito del Estudio de Clase para que la evaluación sea objetiva y veraz (Torres y Vergara 2009), aunque también respetando las subjetividad de cada profesor.

Finalmente, se tomó la decisión de registrar la clase en video²¹, para facilitar el posterior análisis de la misma. Además porque algunos profesores por coincidencia entre horarios escolares y distancia entre las sedes no participaron de la observación directa de las clases.

4.2.2.5 Planeación (sesión 7)

En esta sesión nos reunimos nuevamente para planear otra clase. La idea inicial era planearla teniendo en cuenta las dificultades que se presentaron en la práctica anterior, pero la profesora Sofía expresó que ella ya la había realizado de nuevo, con las sugerencias dadas, pues habían pasado quince días y de alguna manera necesitaba avanzar en su plan de estudios. Este hecho fue comprendido por el resto del grupo, entonces el profesor Nicolás manifestó interés por desarrollar la segunda clase con los estudiantes de su escuela:

Si quieren yo con mucho gusto oriento la clase que vamos a planear hoy, a mi me gustaría inclusive porque yo ya he venido haciendo las actividades de la secuencia didáctica. A mi me gustaría trabajar con los muchachos de quinto y me llamó mucho la atención cuando hicimos la actividad de dividir la hoja en dos superficies iguales, allí estaríamos comparando áreas pero también podríamos abordar otras cosas como fracciones, no se, que ese sea el detonante y miramos a ver que cosas se nos ocurren (Nicolás).

Se realizó lectura individual de una parte de la propuesta didáctica de De Olmo (1993), con el objetivo de tener ideas mas concretas para la planeación, no sin antes aclarar algunas dudas que surgieron a partir de la lectura. Se hizo énfasis en el proceso de subdivisión y en el teselado como estrategias que ayudan al estudiante a elegir una unidad apropiada para la medición de superficies. Respecto a esta lectura la profesora Sofía hace una pregunta que genera el diálogo 11:

²¹Se cuenta con la previa autorización de la profesora y los padres de los estudiantes para el registro fotográfico y de video (anexo 5).



Sofía: En la lectura se menciona que la noción de recubrimiento de áreas se puede trabajar con fichas, diciendo por ejemplo cuántas pequeñas caben en una grande, entonces uno coge por ejemplo triangulitos, rectángulos, círculos y otros tipos de unidades, ¿cierto?, pero ¿Cómo hace uno para que el estudiante llegue a la conclusión o asuma la unidad cuadrada?, porque esa es la unidad que se utiliza hoy en todas partes.

Adolfo: Considero que es necesario plantearles a los estudiantes actividades de recubrimiento con diferentes figuras, pero no debemos de sesgarlos solamente a la unidad cuadrada hay que dejarlos que ellos exploren y no imponérselas, pienso yo. Lo que pasa es que cuando uno ya utiliza un sistema de medida sí debe hacer referencia a la unidad cuadrada necesariamente, pero ya porque la sociedad lo impone.

Nicolás: Sí, es que uno puede subdividir una superficie, por ejemplo: la parte de encima de esta mesa de diferentes maneras, pero cómo no va a ser más fácil por ejemplo dividirlo en cuadraditos que en hexágonos, pentágonos o en círculos, yo pienso que también es por practicidad que el ser humano tiene como convención la unidad cuadrada, aunque como lo vimos la otra vez, para medir áreas ha habido muchos mecanismos.

Adriana: Sí, pero en la actualidad las áreas las medimos por centímetros cuadrados o por metros cuadrados, entonces es importante esa parte trabajarla también.

Nicolás: no, no solo centímetros cuadrados sino milímetros cuadrados, las unidades pueden ser muy pequeñas.

Pedro: sí, entre más pequeña la unidad más se aproxima a la medida sin importar si es una unidad cuadrada, rectangular, triangular, circular o como sea.

En esta conversación se menciona que la subdivisión puede explicarse también acompañada de la exhaustión de unidades lo cual implica además la noción de infinito. El profesor Adolfo lo explicó por medio de un gráfico, imagen 15.

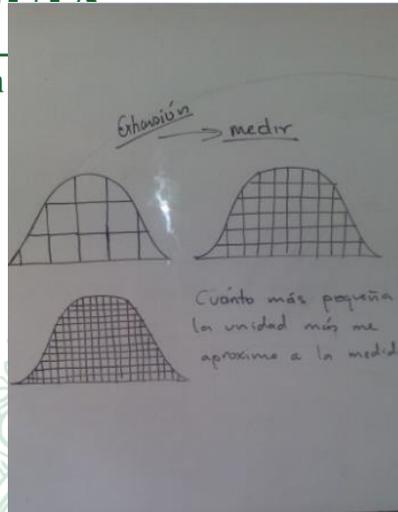


Imagen 15: Exhaustión de unidades (profesor Adolfo)

Se puede apreciar en lo anterior, que la subdivisión de una superficie en distintos tipos de unidades, orienta al profesor a trabajar el proceso de medición, debido a que es necesario cuantificar las unidades que se requieren para cubrir una superficie acotada. Para asimilar mejor la anterior idea se elabora entre los ocho participantes, un conjunto de unidades triangulares y cuadradas, para cubrir con ellas una superficie irregular como se presenta en la imagen,16.



Imagen 16: Subdivisión y teselado

La anterior actividad, ayudó a concretar la idea de que una superficie puede medirse a partir de diferentes tipos de unidades y que el uso de ellas no implica un cambio en la medida, por ejemplo, el área de la figura que aparece en las fotografías puede expresarse como cuarenta y ocho unidades triangulares o bien como veinticuatro unidades cuadradas. De esta manera, además de favorecer el proceso de medición, se está reconociendo la propiedad de conservación



del área. Esto surgió gracias a la experimentación de lo que en el texto leído se planteaba, porque como lo sugirió la profesora Sara, *“es mejor ponerlo en práctica antes de hacerlo con los estudiantes”*, lo cual es coherente con lo planteado por Schön (1992), cuando asume que la teoría es considerada como instrumento de reflexión, cuando se integra de forma significativa en la práctica del profesor.

Por lo anterior, se decide hacer la clase a partir de la lectura, las actividades y las reflexiones anteriores, teniendo en cuenta, el teselado, la subdivisión y la exhaustión de unidades, porque de acuerdo con lo que expresó la profesora Adriana, *es bueno que trabajemos esto que acabamos de hablar [...] por ejemplo que los estudiantes practiquen también la exhaustión de unidades, siempre que hablamos de la noción de infinito, les decimos a los niños, es que los números son infinitos y no pasamos de ahí, entonces hay que darle otros ejemplos y otras formas de trabajar.*

De esta manera surgió un diálogo para organizar el plan de clase, decidiendo conjuntamente realizarla en la sede La Armenia Abajo, con estudiantes del grado quinto, diálogo 12.

Sara: *En la secuencia didáctica hay una actividad que puede servir para dar la clase, yo creo que esa está bien para lo que queremos trabajar.*

Nicolás: *Sí, pero sería bueno hacer otra cosa porque yo creo que la idea de la secuencia era ayudar a darnos ideas, ¿o me equivoco?*

Pedro: *No, pero sí sería bueno proponer actividades diferentes y eso puede ayudar a enriquecer más la secuencia.*

Nicolás: *Yo tengo la idea de trabajar a partir de una hoja de block proponerle a los muchachos cuantos dobleces podríamos hacer con esa hoja, como llega a un punto, que ya no se puede doblar más, mirar qué se les ocurre a ellos para subdividir la superficie de una hoja en partes más pequeñas.*

Lucy: *Pero entonces esa actividad no habría que describirla mucho en el documento que estamos elaborando.*

Nicolás: *Yo pienso que podría hacerse una explicación inicial sobre lo que son todos estos términos que hemos leído hoy y luego mejor hacer la actividad de la papiroflexia. Igual yo hago otra estudiadita en la casa para explicar bien las definiciones.*

Sofía: *Sí, pero ¿qué preguntas les vamos hacer a los niños para inducirlos a razonar?*



Nicolás: Pues eso es como difícil de decir ahora, porque ya eso depende de lo que ellos vayan haciendo. Por ahora pues sería indicarles que determinen la mayor cantidad de dobles posibles que podamos hacer con la hoja. Esa sería una buena actividad para trabajar la subdivisión de superficies.

A partir de dicho diálogo surgió entonces la idea de desarrollar el tema del “Teselado y la exhaustión de unidades” a través del doblado de papel, para ello se realizó un rastreo de la temática y los procesos generales, en los DBA, encontrando apropiado el proceso de razonamiento. El plan de clase no quedó muy detallado porque el profesor manifiesta reiteradamente, que los procedimientos de la clase van a depender en gran medida de la respuesta de los estudiantes, esto es un gran logro, pues el profesor se siente seguro de lo que hace y de lo que ha interiorizado, en relación con la temática y las actividades propuestas para la clase, lo cual es coherente con lo que Shön (1992) asume como *conocimiento en la acción*.

El plan de clase quedó finalizado (anexo 6). Para la ejecución de dicha clase no fue necesario la construcción de material didáctico porque solo se utilizó la hoja de block.

4.2.3 Tercer Episodio: Desarrollo de la clase

En el desarrollo de la clase participó no solo el profesor que se comprometió con la misma, sino también algunos profesores observadores. Por esta razón, el presente episodio se analiza a partir de dos perspectivas. La primera de los observadores, en la cuál se describen aquellos aspectos relevantes detectados en el desarrollo de la clase, y la segunda, desde la óptica del profesor que orientó la clase, allí se recogen las reflexiones de los profesores durante la acción, reflexiones que fueron recopiladas en un diario de campo realizado posterior a la clase. Consideramos esencial conocer algunas de las reflexiones que durante la práctica realizó cada profesor, y que ante los observadores pueden pasar desapercibidas porque en muchas ocasiones, *“lo esencial es invisible a los ojos”* (Antoine de Saint Exupery).

4.2.3.1 Desarrollo de la Clase (Sesión 5)

El desarrollo de la primera clase, se llevó a cabo en la sede rural La Palmira de la Institución Educativa Aura María Valencia. Allí se encontraban 11 niños de los cuales 7 pertenecían al grado segundo y los demás estaban distribuidos en mesas de trabajo en los grados primero,



cuarto y quinto. La profesora organizó a los niños del grado segundo en mesas trapezoidales frente al tablero para dar inicio a la clase. En sus manos, se observan algunos apuntes relacionados con la temática a orientar, los cuales usa muy poco, durante el resto de la clase.

La sesión de clase inició recordando unas normas o acuerdos generales para la comunicación, en las cuales se enfatizó en el respeto por la palabra. Posteriormente, la profesora recordó con los estudiantes, las actividades de percepción de superficies realizadas en días anteriores, allí los estudiantes evocaron actividades como: lijar y pintar su pupitre, el recubrimiento con las huellas de las manos, los rompecabezas y el recubrimiento de la cubierta del cuaderno. En este ejercicio se evidenció que en efecto los niños habían tenido una experiencia sensitiva coherente con lo planteado en las sesiones de planeación, lo cual significa que los espacios de interacción del Estudio de Clase han invitado al maestro a actuar de una manera diferente a como comúnmente lo hacía con relación al concepto de área.

Luego, la profesora Sofía comunicó a los estudiantes el objetivo y el tema de la clase, que gira en torno al proceso de comparación de superficies a través de la superposición. De alguna manera, se está siguiendo la lógica planteada por Del Olmo et al. (1993) en su propuesta didáctica, debido a que los niños han tenido una experiencia previa con relación a la percepción de superficies, es hora de proponer actividades que permitan que los estudiantes las comparen, porque cuando se ha percibido (aislada) una característica o cualidad de un objeto, se tiende a compararlo con otros que comparten el mismo atributo.

Seguidamente, antes de orientar la actividad planeada, la profesora propuso ejercicios de comparación de superficies de objetos del aula de clase. Preguntó a los niños: *¿Cuál de las dos mesas trapezoidales tiene menor superficie?* Aunque las mesas eran iguales los niños señalaron una de las mesas asumiendo que tenía menor superficie por el hecho de que estaba un poco corrida. La profesora, intervino moviendo la mesa de tal manera que quedaran simétricas y allí los niños cambiaron de respuesta afirmando esta vez que son iguales en superficie. Llamó la atención también que los niños, al usar el término superficie, movían sus manos por toda la parte superior de la mesa, como se puede observar en la imagen 17. Esto refleja que en el trabajo realizado por la profesora respecto a la percepción de la superficie, se hizo énfasis en el tacto. Esto ha permitido que cuando se hable de superficie de un objeto, los estudiantes logren identificarla.



Imagen 17: Identificación de la superficie con el tacto

Después, la profesora presentó a los estudiantes las figuras geométricas construidas en la sesión anterior (rectángulo, cuadrado y triángulo), según se acordó en la planeación, y les preguntó el nombre y algunas características de cada figura. Posteriormente, preguntó a los estudiantes ¿cuál es más grande?, esta vez no utilizó el término superficie, quizás porque supuso que los niños ya sabían a qué cualidad se estaba refiriendo, imagen 18.

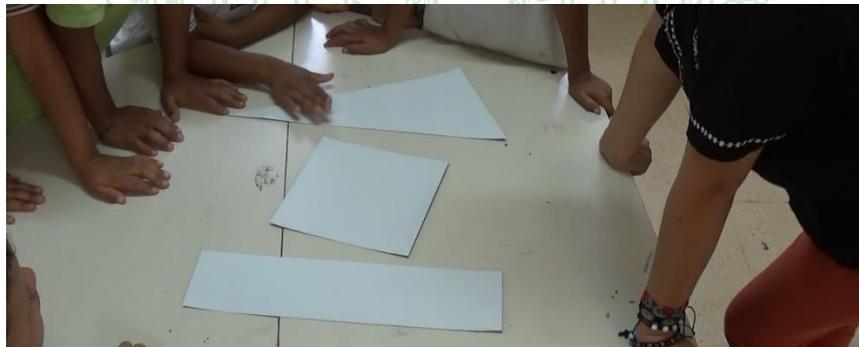


Imagen 18: interacción de la profesora Sofía con sus estudiantes.

Frente a esta pregunta, los niños expresaron diferentes respuestas. Algunos dicen que el rectángulo porque es más alto, otros que el cuadrado porque es más ancho, y otro asumió que el cuadrado y el rectángulo iguales en superficie porque tienen cuatro lados. Ante esta situación, la profesora tomó la decisión de seleccionar el rectángulo y el cuadrado y preguntar, diálogo 13:

Sofía: *¿Ustedes que harían para saber que una es más grande o más pequeña que la otra?*

Estudiantes: *Medirla*

Sofía: *Medirla. Bueno, puede ser una opción, entonces les voy a prestar una regla.*

Posteriormente, la profesora, esperó que los estudiantes midieran y a partir de ello tomaran decisiones, aunque sugiriendo la medición de los lados. Este momento nos muestra dos aspectos



muy importantes reflejados en el trabajo de la profesora: en primer lugar, permite a los estudiantes la exploración del tamaño y la forma de las figuras, antes de que surja la superposición; y en segundo lugar, cuando la profesora sugirió el uso de la regla para medir la superficie nos dio a entender que solo asocia el cálculo del área con el uso de la fórmula base por altura, lo cual puede mostrar aún la presencia de un obstáculo didáctico que es concebir el área, únicamente como un número que se debe calcular.

Después de este suceso, los estudiantes no tomaron una decisión, tal vez porque no tenían otras experiencias con relación a la medida de superficies, ni al manejo de fórmulas. Fue allí, cuando la profesora explicó en qué consiste la superposición, y les propuso que colocaran las figuras, una encima de la otra, para que las compararan. Rápidamente, los estudiantes superpusieron, haciendo coincidir los ángulos rectos de las figuras (imagen 19), luego la profesora les sugirió que hicieran cortes o subdivisiones, para completar y concluir que las superficies de las figuras son iguales.



Imagen 19: Estudiantes comparando superficies a través de la superposición

Luego, la profesora les entregó el triángulo rectángulo para que lo compararan con el cuadrado, aunque iniciaron nuevamente midiendo con la regla, rápidamente los superpusieron, trazaron, recortaron y completaron. Para dejar claro, el método de superposición, la profesora Sofía hizo la siguiente propuesta a los estudiantes: *¡Vamos a superponer las manitos!* inmediatamente los estudiantes superponen sus manos y las comparan para ver cuál es más grande. Este hecho fue muy interesante, porque nuevamente recurrió al tacto, para reforzar su noción de superficie y la superposición. Tomar esa decisión implica una reflexión en la acción, reflexión que muy posiblemente se generó gracias al trabajo realizado en sesiones anteriores.



Finalmente, la profesora les entregó a los estudiantes unas figuras irregulares, para que las compararan con ellas las superpusieron tratando de encontrar regularidades. De manera inesperada, otros niños del grado primero empezaron a pelear y la profesora tuvo que desplazarse a atender el problema, mientras tanto, los niños iniciaron con la disección de las figuras, sin percatarse de separar las piezas de cada una y sin distraerse ante lo ocurrido. Allí, mezclaron las diferentes partes ya que eran del mismo color y cuando la profesora regresó los niños habían reducido tanto las figuras, que no fue posible compararlas. Este suceso, muy común en el trabajo de Escuela Nueva, interfirió con la clase e impidió que los estudiantes del grado segundo tuvieran el acompañamiento de la profesora, durante todo el proceso.

Después de este hecho inesperado con los estudiantes del grado primero, la profesora reunió nuevamente a los niños e hizo con ellos una realimentación a través de preguntas relacionadas con las actividades realizadas. De ésta manera terminó la clase, más pronto de lo esperado, porque lo ocurrido, produjo cambios en el material de trabajo y llevó a que la profesora tomar la determinación. Tal decisión, hace parte de la reflexión llevada a cabo durante la clase, porque “la reflexión en la acción se encuentra limitada por las presiones espacio-temporales y por las demandas psicológicas y sociales del escenario donde tiene lugar la acción” (Domingo, 2011, p. 4).

La anterior situación, es coherente con las diferentes posturas asumidas por los profesores en las sesiones del Estudio de Clase, al referirse constantemente a que las características y condiciones en que se lleva a cabo la Escuela nueva, hacen que la práctica pedagógica sea un proceso más complejo porque se tienen que tener en cuenta muchos factores a la hora de planear y orientar las clases.

4.2.3.2 *Desarrollo de clase (sesión 8)*

El desarrollo de la segunda clase, se llevó a cabo en la sede Armenia Abajo, de la Institución Educativa Aura María Valencia, con los cinco estudiantes del grado quinto y bajo la orientación del profesor Nicolás

En primer lugar, el profesor manifestó a los estudiantes que se abordaría el concepto de infinito y como actividad inicial les preguntó ¿qué creen que significa infinito? Frente a dicha pregunta, los estudiantes expresaron diferentes ideas:



- “**Facultad de Educación**”
- “El espacio, las estrellas”
- “Los números”
- “Dios”

Después de esto, el profesor aceptó y valoró las respuestas de los niños y luego centró su atención en lo relacionado con el conteo en el conjunto de los números naturales.

Posteriormente, siguiendo con la noción de infinito, el profesor dibujó un cuadrado en el tablero y propuso dividirlo en dos, luego en cuatro, luego en ocho, y así sucesivamente, siempre haciendo énfasis en la propiedad de invarianza del área, es decir, en el hecho de que la cantidad de superficie del cuadrado no cambia al hacerle divisiones. Hacer énfasis en la propiedad de invarianza fue relevante porque la cantidad de unidades obtenidas en cada división era cada vez mayor y esto podría sugerirles a los estudiantes que el área también aumenta. Este es un aspecto importante, porque allí el profesor incorpora en su práctica uno de los elementos abordados en la reflexión académica, durante sesiones pasadas y hace parte fundamental de lo que Shön (1992) considera *conocimiento en la acción*, el cual no solo se constituye del conocimiento teórico, sino también de recuerdos, experiencias personales e interpretaciones subjetivas.

El profesor, teniendo en cuenta la idea que tienen los estudiantes respecto a que los números son infinitos, les preguntó si sería posible dividir dicho cuadrado en un número infinito de partes, puesto que el número de partes obtenido iba aumentando gradualmente. Frente a este cuestionamiento, los estudiantes respondieron que sí, a lo que el profesor Nicolás expresó: “podría ser, acá porque el marcador tiene una punta muy gruesa y de pronto no nos da, pero si estuviéramos haciendo trazos, con un marcador o un lápiz bien puntudito, nos daríamos cuenta de que aquí caben infinidad de unidades dentro de esa primera unidad que tenemos”, como se ve en la imagen 20.



Imagen 20: Explicación de la exhaustión de unidades por el profesor Nicolás

De lo anterior, podemos resaltar que el profesor hizo un manejo de la propiedad de disección de la superficie abordándola, a partir de la exhaustión de unidades. Además reforzó la idea, diciendo a los estudiantes que la subdivisión, no necesariamente tendría que ser en unidades cuadradas, sino que podría ser por ejemplo triangular, circular, o de otras formas. De esta manera, les propuso que realizaran en el tablero, la subdivisión de una superficie rectangular de la forma que ellos quisieran. Uno a uno, salen al tablero y hacen las construcciones que se aprecian en la imagen 21:



Imagen 21: Exhaustión de unidades, trabajo por los estudiantes

El profesor, al observar las divisiones realizadas por los estudiantes, se refirió a ellas utilizando el término teselados, y aunque allí los estudiantes no hicieron mucho esfuerzo en dividir la superficie en el mayor número de partes posibles (exhaustión de unidades), pudieron intuir la propiedad de disección de la superficie. Igualmente, el profesor complementa la explicación con algunos ejemplos, refiriéndose al enchape o embaldosado de los pisos y a los rompecabezas, recurriendo nuevamente al término teselado.

Las actividades desarrolladas por el profesor en la primera parte de la clase, no se encuentran descritas en la planeación; la explicación ha sido abordada desde los conocimientos del profesor, incorporándolos a su práctica como instrumento de reflexión, a partir de la exploración y estudio sobre el concepto de área, realizadas en diferentes sesiones del Estudio de Clase, lo cual permitió llevar a cabo la *reflexión en la acción*.

Finalmente, después de la explicación, el profesor proporcionó al grupo de estudiantes una hoja de block, les solicitó que dividiéndola cada vez por la mitad, llegaran al mayor número de dobleces posible, en un proceso muy similar al realizado en el tablero, pero esta vez con papel. Los estudiantes lograron hacer seis dobleces, pero se dieron cuenta que el grosor de la hoja limita seguir haciendo el ejercicio. El profesor propuso desdoblar la hoja y observar las marcas que allí quedaron, y enfatizó en la conservación del área después de haber realizado la subdivisión, como se muestra en la imagen 22.



Imagen 22: Exhaustión de unidades y teselado a través del doblado de papel

Luego, el profesor Nicolás preguntó a los estudiantes *¿Cómo podríamos hacer para continuar generando más divisiones?* Ante su silencio, les propuso marcar con lapicero todos los dobleces obtenidos. Cuando los estudiantes realizaron la demarcación, les preguntó de nuevo, y esta vez surgieron dos ideas: seguir utilizando el lapicero y, la más interesante, *recortar cada cuadrado y volverlo a doblar*. Allí, el profesor encontró un elemento para direccionar su clase e incitó a los estudiantes a que realizaran dicho procedimiento.

Con la unidad recortada, los estudiantes volvieron hacer dobleces y a marcar nuevamente en ellos las unidades más pequeñas obtenidas. En esta ocasión, el profesor Nicolás se refirió a cada unidad obtenida como fracción de la hoja, lo cual es correcto y se refiere a otra forma de interpretar tal situación. El profesor preguntó de nuevo a los estudiantes si era posible seguir

obteniendo unidades más pequeñas y los alentó a hacer los nuevos dobleces. Finalmente se llegó a realizar la exhaución de unidades a través del doblado de la hoja, hasta donde fue posible, imagen 23.

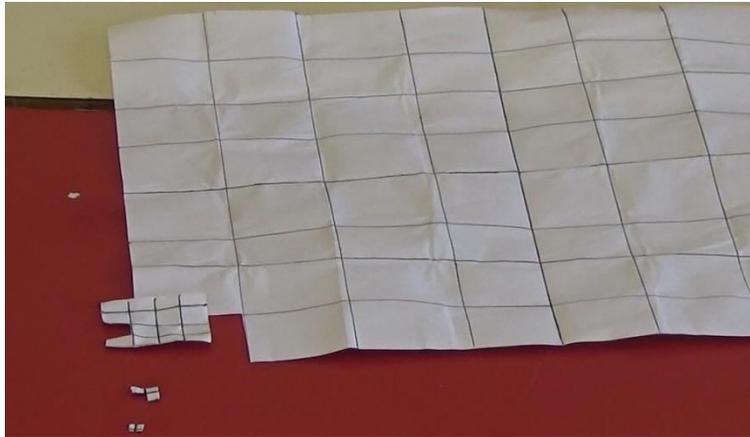


Imagen 23: Exhaución de unidades realizada por los estudiantes

El profesor hizo, entonces, un breve resumen de lo que los estudiantes realizaron y concluyó diciéndoles que el proceso llevado a cabo se denomina exhaución de unidades. Con este ejercicio el profesor terminó la clase. Acá se nota que el profesor hizo énfasis en el nombre de la estrategia más que en la medida de la superficie y las unidades para expresar el área, lo cual es coherente con el objetivo de la clase.

4.2.3.3 *Desarrollo de la clase: reflexión*

La reflexión durante la práctica, es introspectiva, personal y ayuda a actuar sobre la marcha, a hacer pequeños cambios en lo planeado y a redirigir las actuaciones conforme los niños hacen o dejan de hacer lo que el profesor orienta. Estas “improvisaciones” no se oponen al Estudio de Clase, porque se entiende que la clase es dinámica e impredecible, además porque: “no se trata de hacer una actuación perfecta, siguiendo el libreto del plan de clase, se espera que la dinámica que se genere en la clase se corresponda lo más posible a la cotidianidad institucional y que el maestro utilice sus habilidades y saberes para manejar las situaciones no previstas” (Torres y Vergara, 2009, p. 46).

En relación con lo anterior, tanto la profesora Sofía como el profesor Nicolás manifestaron que sintieron la necesidad de hacer otras cosas que no estaban planeadas, simplemente



porque el momento lo ameritaba o porque surgieron nuevas ideas y les pareció apropiado compartirlas. Así lo manifiesta el profesor Nicolás en su escrito imagen 24.

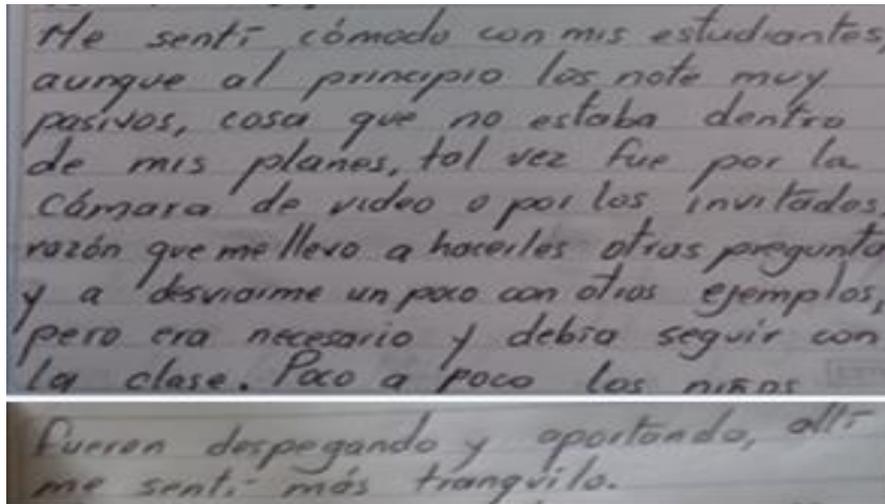


Imagen 24: Fragmento de diario de campo del profesor Nicolás

El fragmento anterior tomado del diario de campo del profesor Nicolás, deja en evidencia que la clase es un proceso que va más allá de transmitir información. Es un espacio de interacción entre el objeto de conocimiento, el estudiante y el profesor, dinámica durante la cual pueden surgir situaciones no previstas durante la planeación, en este momento se pone en juego la subjetividad del profesor.

Por otro lado, teniendo en cuenta que ser reflexivo implica una búsqueda persistente de aquello de lo que habitualmente creemos y practicamos, con miras a un mejor conocimiento y a una mejor actuación (Jaramillo, 2003), consideramos que la reflexión durante la práctica ayudó a los profesores a comprenderse como sujetos inacabados, con necesidades y potencialidades que se deben descubrir, valorar y ayudar a desarrollar (Ponte, 2005), es por ello que en el diario de campo, el profesor Nicolás expresa su sentir, imagen 25.

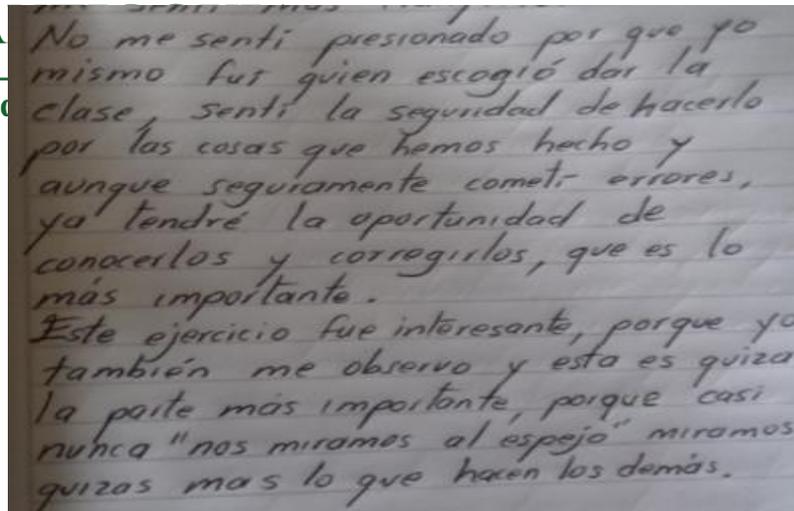
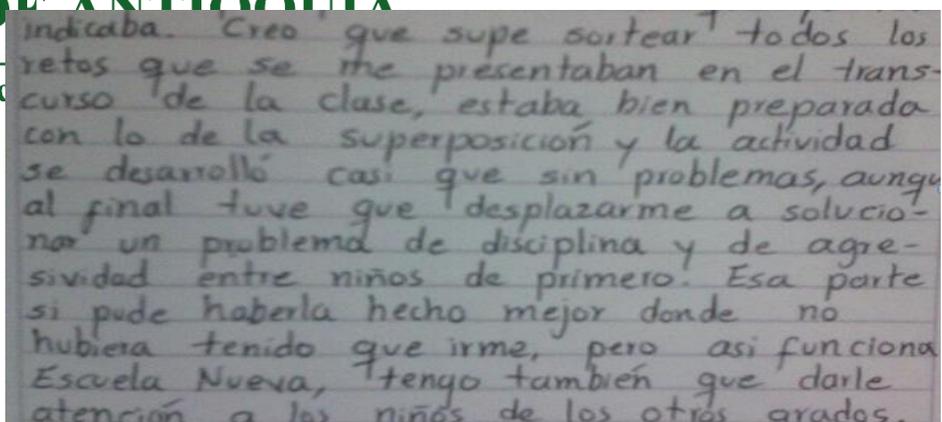


Imagen 25: Fragmento de diario de campo del profesor Nicolás

Otro aspecto relevante para la reflexión durante la práctica, es la actitud que asumimos y la manera como valoramos nuestras experiencias anteriores de aprendizaje, en este caso se trata de valorar el camino recorrido en el proceso de planeación y lo que ha posibilitado. Es así como la reflexión “no solo acaba mejorando lo que hacemos, sino lo que somos, supone un crecimiento de la autoconciencia y de la sensibilidad por la propia experiencia y sus consecuencias” (Domingo y Gómez, 2014, p.11). En este sentido la profesora Sofía hizo la siguiente afirmación justo antes de iniciar la clase: *“Ojala me vaya bien con la clase, durante todos estos días he estudiado bastante el tema y realizado con los niños muchas actividades que nunca había hecho con ellos, por lo menos con ese fin. Muchas cosas de las que hemos hablado, las he consultado y he leído un poco más para hacer las cosas lo mejor que pueda”*.

Durante la práctica, los profesores se vieron encarando la realidad de la escuela rural, allí se involucran en situaciones que les preocupan y los llevan a actuar no siempre como quisieran hacerlo. Es así como el profesor está constantemente enfrentándose a los dilemas entre lo que debería ser y hacer y lo que realmente es y hace (Jaramillo, 2003). En el diario de campo de la profesora Sofía se puede observar tal confrontación, imagen 26.



indicaba. Creo que supe sortear todos los retos que se me presentaban en el transcurso de la clase, estaba bien preparada con lo de la superposición y la actividad se desarrolló casi que sin problemas, aunque al final tuve que desplazarme a solucionar un problema de disciplina y de agresividad entre niños de primero. Esa parte si pude haberla hecho mejor donde no hubiera tenido que irme, pero así funciona Escuela Nueva, tengo también que darle atención a los niños de los otros grados.

Imagen 26: Fragmento diario de campo profesora Sofía

Finalmente ambos profesores durante la práctica, pusieron en juego también sus años de experiencia y sus conocimientos para sacar adelante las clases planeadas. Este conocimiento que de alguna manera se ha fortalecido en las sesiones de planeación, se ve reflejado en su discurso y en las decisiones que tomaron durante la clase, decisiones que evidencian la reflexión en la práctica porque “la reflexión ayuda a mejorar la respuesta del profesor ante situaciones reales, poniendo sus recursos intelectuales al servicio de la situación para que a través de un proceso de análisis -semiautomático- el profesor encuentre estrategias y soluciones que satisfagan las necesidades reales del aula” (Domingo,2013, p. 211)

4.2.4 Cuarto Episodio: revisión – evaluación

4.2.4.1 Revisión-evaluación (sesión 6)

En este encuentro el grupo de estudio revisó la clase desarrollada por la profesora Sofía, observando detenidamente la grabación en video. Para esta sesión se contó con la presencia de una invitada externa. Después de observar el video, la profesora hizo una autoevaluación de la clase, manifestando lo que para ella fue más relevante:

Sofía: *Me parece que los niños supieron resolver muy fácilmente los ejercicios, el tema era la superposición y el objetivo aprender a comparar figuras geométricas a través de la superposición para determinar el espacio de las superficies, si eran mayores, menores o iguales. Los niños inicialmente prestaron mucha atención y fueron capaces de deducir los mecanismos para lograr comparar las figuras entre sí. Con las figuras geométricas regulares la actividad fue mucho más fácil, porque para ellos comparar y luego superponer*



fue más fácil armarlas. En cuanto a las figuras geométricas irregulares si tuvieron una

pequeña complicación por que recortaron ambas figuras después de superponerlas, aunque si el material de pronto de cada figura hubiera sido de diferente color, hubiera sido más fácil volverlas a pegar, armarlas y superponer, queda claro que para los niños de segundo grado es más fácil cognitivamente armar una figura regular, con la superposición, sin embargo creo que este es como un antesala para próximos ejercicios con mayor complejidad .

Se me olvidaba mencionar que ya que soy monodocente y trabajo con los grados de preescolar a quinto, hay algunos niños que son más pequeños y también tienen unos problemas de disciplina y de normas, son un poco agresivos, entonces en el momento que los niños del grado segundo, estaban superponiendo las figuras irregulares, tuve que desplazarme al otro salón a atender un caso de un niño que fue agresivo con una niña, un niño de primero. Al volver a la actividad ya los niños habían recortado las figuras y por ser del mismo color el material, no supe cual pedacito o trozo de papel pertenecía a una figura o la otra, entonces en ese momento se perdió un poco de concentración de la dinámica de la clase. (Sofía)

En su autoevaluación la profesora hace una síntesis de su desempeño en el aula, siendo cuestionado el material didáctico utilizado y mostrando angustia frente a las múltiples responsabilidades que implica el trabajo como monodocente. Este es un hecho que cuestiona y afecta el normal desarrollo de una clase, así lo manifestaron los demás profesores participantes. Al respecto la profesora Sara expresó lo siguiente: “A mí, yo creo que a todos nos pasa lo mismo, ese es el pan de cada día, usted por lo menos tiene poquitos niños, pero igual es difícil”.

Seguidamente se hizo lectura de los apuntes realizados por los profesores que participaron en la observación directa de la clase y cada uno realizó aportes valiosos y de manera respetuosa. Estos fueron aceptados como grupo puesto que en la fase de revisión y evaluación del Estudio de Clase se pretende reconocer las fortalezas y debilidades en la planeación y el desarrollo de las clases a través de la observación y reflexiones de los participantes. (Torres y Vergara, 2009)

Los aspectos que se analizaron y en torno a los cuales se reflexionó tuvieron que ver tanto con el concepto de área como con otros conceptos. Por medio de este ejercicio se pudieron precisar algunas ideas tal y como se aprecia en el diálogo 14:



Invitada: *Tengo dos costillas que si me gustaría que les pusiéramos cuidado, la una, cuando*

hablo del rectángulo. Recuerden que no es rectángulo porque tenga dos lados más largos y dos más cortos, sino que es rectángulo porque tiene 4 ángulos rectos, entonces no lo olvides para que no se queden los niños con la imagen de que entonces el cuadrado no es un rectángulo, y el cuadrado cumple con las dos características, ¿cierto?, es rectángulo y es cuadrado. Y lo de la superposición, me gustó mucho como lo enfocaron y cómo les hacías la insistencia, no necesariamente tiene que ser con el mismo nombre, o sea, si los niños lo dicen de otra manera, lo accionan como lo hicieron al principio, sino que tú también estabas para que te lo dijeran.

Sofía: *No pero es que ellos decían montar, montar una encima la otra.*

Nicolás: *Pero es válido, yo creo que es válido ahí cualquier término que ellos utilicen, porque ellos no tienen el concepto global digámoslo así.*

Sofía: *Ah no, no, ellos decían montar, montar, y yo muy bien, montar, pero entonces el término es superponer, porque yo siempre he dicho que hay que aprender a hablar bien.*

En el diálogo anterior, al igual que en la sesión de la construcción del material, se puede constatar una vez más que la enseñanza del concepto de área no se trabaja de manera aislada, sino que en el contexto de nuestro Estudio de Clase se hace necesario explorar y clarificar otros conceptos de los cuales se carece de apropiación, porque algunos profesores han sido formados en disciplinas diferentes a las matemáticas. Dejar claro estas apreciaciones contribuye a la reflexión porque son elementos que orientan la acción en futuras prácticas, es decir, promueven “la experimentación *in situ*, desencadenan nuevas verificaciones y la comprensión provisional de las acciones realizadas” (Domingo y Gómez, 2014, p. 43).

Por otro lado, las observaciones respecto a la superposición no se limitan solo a establecer, si las actividades realizadas fueron o no pertinentes, sino que van más allá, porque se pone en consideración el uso de un lenguaje adecuado para abordar un tema específico, en los procesos de enseñanza de los primeros años. Este elemento, resulta a nuestro juicio relevante, puesto que ninguna de las propuestas didácticas tenidas en cuenta para la presente investigación, considera este aspecto, es decir, no incluye sugerencias respecto a que el profesor promueva o no, en procesos de percepción y comparación el uso de términos como: superficie, área, teselado, subdivisión, entre otros, o pueda permitir que el estudiante se refiera a estos términos con sus propias palabras, y más aún que se reflexione conjuntamente acerca de ellos, a través del Estudio



de Clase. Surge así un interrogante sobre si es necesario que el estudiante deba referirse con la palabra correcta frente a un concepto que apenas está conociendo intuitivamente, particularmente al concepto de superficie y área, lo cual puede ser motivo para otra investigación.

En el diálogo 15, se pone en consideración que la profesora en cierto momento no siguió el plan de clase acordado, por lo tanto se mencionó que la improvisación puede ser válida siempre y cuando el profesor tenga buenas herramientas y conocimientos:

Adolfo: *Vea, esta parte me gustó, aunque no estaba en la planeación. La superposición de las manos y también lo que hizo para comparar las superficies de las mesas*

Sofía: *Eso surgió ahí espontáneo*

Pedro: *Una muy buena capacidad de...*

Nicolás: *De asociación, ella está haciendo la asociación de lo que es el tema que están viendo ahí con figuras geométricas con algo de lo concreto.*

Adolfo: *Eso les ayuda de pronto a tener esa noción de superposición más marcada.*

Adriana: *Es que cuando uno ya sabe de qué se trata el tema, ya le vienen muchas ideas.*

Nicolás: *Pero muy interesante (superposición de las manos), mire que todos los niños inmediatamente sintieron la curiosidad de comparar el tamaño de su mano con la mano de su compañerito*

Invitada: *Y si hubiera sido muy estricto el uso de la palabra no hubiera funcionado, porque lo que funciona aquí en este caso es la espontaneidad y la dialéctica.*

Nicolás: *Y cuando uno utiliza, un sistema, una metodología así muy puntual, no permite a los niños que fluya y que tengan ideas.*

En el diálogo anterior se hace referencia a la capacidad de improvisación que tuvo la profesora Sofía, recurriendo a otro tipo de actividades que no estaban incluidas en la planeación de la clase. Este hecho demuestra que realizó una reflexión sobre la acción, porque su desempeño estuvo determinado por la inmediatez del momento y el reconocimiento *in situ* de variables y matices existentes en la situación que se está viviendo (Shön, 1992), Se evidencia entonces un pensamiento producido por la profesora sobre lo que hacía según actuaba; Shön (1992), describe este proceso como una conversación reflexiva con la situación problemática concreta, que en este caso fue encontrar otras formas de explicar la superposición. Para que esta reflexión sobre la acción ocurriera en el Estudio de Clase, fue determinante el proceso de



exploración del concepto de área y su didáctica, realizado con los compañeros en las sesiones de planeación, pero también su experiencia como profesora y el conocimiento de las habilidades y limitaciones de sus estudiantes, es así como “el profesor en comunión con sus alumnos, sus colegas[...], pasa a comprenderse como un profesor inacabado y, por lo tanto, a buscar su propia (trans) formación”(Jaramillo, 2003, p.91).

También se valoró en la evaluación de la clase, el trabajo precedente con material concreto, realizado por la profesora con los niños, en los ejercicios de percepción del área, esto denota un gran compromiso e interés por mejorar la práctica y aportar con su ejemplo al grupo de Estudio de Clase, diálogo 16:

Nicolás: *Pero es definitivamente trascendental, fundamental, que la práctica implique lo concreto. Ese tema visto en el tablero, y copiar y dibujar, de pronto que la profe lo dibuje en el tablero y haga muy buenas situaciones allá, no tendría el mismo significado para los niños, y no hubiera sido tan significativo el aprendizaje, como lo fue en el momento en que ellos están interactuando con el material y con el tema como tal.*

Sofía: *En todo esto fueron muy importantes las clases anteriores respecto a la superficie.*

Nicolás: *Definitivamente la forma en que uno desarrolle el tema con el estudiante, cualquiera que sea el tema, es supremamente decisivo para que el estudiante asimile el concepto. Y si la práctica, si la temática se presta para trabajar desde lo concreto...miren la interacción de todos estos niños, con el deseo de participar, de aportar, pero porque es algo concreto, algo que ellos pueden ver, tocar, manipular, sentir, mover de un lado a otro.*

Invitada: *Miren, esa idea de percepción es fuerte, cómo nosotros si no logramos percibir, no solo esta parte de lo geométrico y lo métrico, sino también lo que tiene que ver con el conteo, con la probabilidad, todos esos conceptos matemáticos, no logramos algún tipo de percepción de la vida, de la parte social, física, humana que tenga que ver con eso, o sea, por mucho que intentemos darlo a entender, si no hay ese tipo de percepción inicial, no lo van a comprender. Eso de palpar, eso de la mano, de recortar, de que ellos mismos cojan la tijera y recorten, cojan la regla y comparen que este método no les funciona y el otro sí.*

Por medio de la conversación anterior se valora el uso del material concreto en la actividad realizada, pero también queda la duda sobre cómo se están trabajando otros conceptos en el área



de Matemáticas, conceptos que generalmente se abordan a partir de la transcripción del libro de Escuela Nueva y de la realización de actividades que allí se plantean, que aunque pueden llegar a ser significativas no siempre se profundiza en su estudio ni se hace reflexión con otros compañeros. De esta manera la sesión de revisión también ayudó a entender que el proceso de percepción no solo es inherente al proceso de medición de superficies, sino que está relacionado con el conocimiento de otros objetos matemáticos. Este hecho contribuyó entonces para que los profesores reconocieran las Matemáticas como proceso de abstracción, que no se limita solo al uso de fórmulas, procedimientos, ni al uso de material concreto ni de juegos. Así la Didáctica de las Matemáticas implica una variedad de acciones, reflexiones y discusiones a partir del contexto en el cual se enseña.

El ejercicio de revisión fue muy valorado por los participantes, pues consideran que este tipo de acciones con sus pares contribuye a su proceso de formación. El profesor Nicolás particularmente afirmó que la reflexión después de la práctica es fundamental para mejorar el desempeño en el aula, de esta manera sintetiza: “Muchas de las cosas que hablamos en las sesiones de trabajo, las incorporamos en nuestro trabajo en la escuela; de una u otra manera, todas estas discusiones enriquecen nuestra práctica.”

Finalmente todas las apreciaciones respecto a la clase se sistematizaron en un formato (anexo 7).

4.2.4.2 *Revisión – evaluación (sesión 9)*

Esta sesión se dividió en dos momentos, en el primero se realizó la evaluación de la clase que orientó el profesor Nicolás con los estudiantes del grado quinto en la sede Armenia Abajo, posteriormente se realizó la evaluación de todo el proceso de Estudio de Clase. La primera acción estuvo direccionada a la autoevaluación del profesor quien manifestó en su intervención haberse sentido satisfecho con la clase realizada. El profesor lee al grupo de trabajo, el diario de campo escrito después de la sesión y que se presenta en la imagen 27:

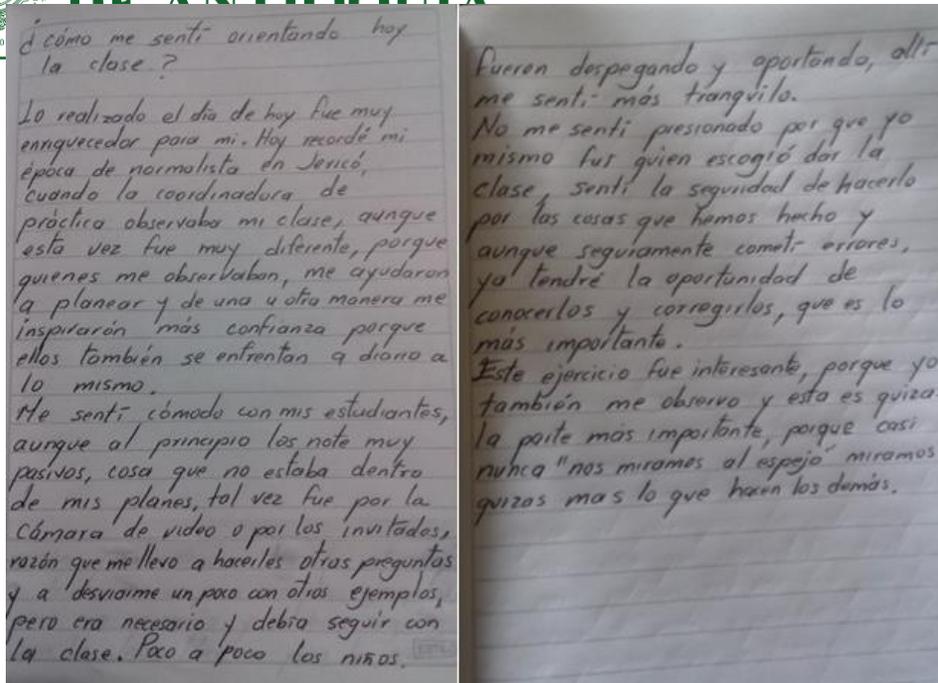


Imagen 27: Diario de campo del profesor Nicolás

De la anterior reflexión se destacan algunos elementos, en primer lugar, la confianza en los compañeros refleja una conciencia colectiva respecto al trabajo, valorando no solo lo que se hizo en la planeación, sino también en las sugerencias que se dieron, es por esto que, para los profesores, trabajar en equipo no se limita a repartirnos una responsabilidad o un trabajo de acuerdo a las capacidades, sino, que ayuda a fortalecer los vínculos profesionales, a través del reconocimiento de las diferentes maneras de enseñar y orientar las clases. En segundo lugar, se resalta la buena actitud del profesor Nicolás para observar su propia actuación, para “*mirarse al espejo*”, para conocerse y para conocer su propia práctica, este hecho constituye un importante insumo para la reflexión en el Estudio de Clase, porque “con frecuencia la investigación pedagógica se ha construido con referencia a los otros[...] valoramos lo que hacen los otros pero nos resistimos a orientar el foco de análisis hacia lo que hacemos nosotros mismos” (Domingo y Gómez, 2014, p. 12).

Posteriormente se observa el video de la clase para identificar los aspectos más relevantes relacionados con: uso del material didáctico, interacción con los estudiantes, ambiente de aula y dominio del tema. Las opiniones fueron diversas y se realizaron observaciones muy puntuales en cada uno de los aspectos antes mencionados, entre las cuales resaltamos las siguientes en el diálogo 17:



Pedro: Desde mi punto de vista, creo que el profesor Nicolás hizo buen uso del material didáctico que llevó a la clase, pero hubiera sido mejor si a cada estudiante le hubiera

entregado una hoja para que cada uno tuviera la oportunidad de crear su propia estrategia, para tratar de dividir la hoja en el mayor número de partes posibles a través del doblado. También, me parece que hizo falta material concreto para explicar lo del teselado, allí fallamos porque al hacerse en el tablero no generó ese dinamismo en los estudiantes. Me parece que debemos tener en cuenta el uso de algunas fichas o unidades, como las que usamos en la sesión pasada.

Adriana: Con relación al ambiente de clase me pareció que los niños estuvieron un poco pasivos, porque siempre el profesor estuvo ahí insistiéndoles a través de preguntas para que participaran de la actividad. A mí me parece que los niños pregunten, que estén inquietos, que exploren porque la clase se dinamiza mucho así.

Sofía: A mí me parece que con relación al manejo del tema hay muchos aciertos, porque a mi modo de ver tuvo muy buen discurso y ejemplificó muy bien lo del teselado. Me pareció que hizo mucho énfasis en la noción de infinito y lo combinó muy bien con el teselado y la exhaustión de unidades. Muy interesante también cuando orientó el trabajo del doblado de la hoja, cuando los estudiantes no podían doblarla más, entonces recurrió a trazar y recortar cada unidad para volverla a doblar, y así sucesivamente para concretar la idea de exhaustión de unidades.

La evaluación hecha por el grupo, permitió establecer que en la planeación faltó tener en cuenta material concreto que ayudara a una mejor interacción de los estudiantes tanto con el profesor como con el objeto de conocimiento. Las sugerencias realizadas se expresaron de manera directa y respetuosa, asumiendo que las mismas no recaen solo sobre el profesor que orientó la clase, sino que se asumen de manera colectiva, y sugieren la revisión de la planeación.

Tanto en las intervenciones de los profesores que observaron la clase como en el profesor que la orientó, se evidencia un grado de apropiación del concepto de área y su didáctica, diferente al que se tenía antes de iniciar el proceso. El manejo de los términos apropiados en cada caso y la argumentación en las observaciones realizadas, muestra que el proceso de reflexión académica contribuyó a dicha apropiación.



En cuanto a la didáctica del concepto de área, el profesor fue hábil en el manejo de estrategias para enseñar procesos de subdivisión y recubrimiento de una superficie; en sus explicaciones realizó ejemplos, gráficos y analogías para que los estudiantes pudieran responder a muchas de sus preguntas. Particularmente se refirió al teselado utilizando comparaciones pertinentes y en contextos conocidos para los estudiantes, al referirse a los rompecabezas, a los embaldosados o enchapados de las casas. Igualmente abordó la noción de infinito asociándola a la exhaustión de unidades en una superficie acotada, a través del doblado de papel.

Después de haber realizado la revisión, se propone una evaluación de todo el proceso de Estudio de Clase, para lo cual se da la palabra a cada uno de los profesores con el fin de que compartieran sus experiencias y apreciaciones desde un punto de vista personal, en relación con el proceso llevado a cabo en las nueve sesiones de Estudio de Clase. Este espacio permitió además, conocer la contribución del Estudio de Clase al proceso de formación personal como profesor. De esta evaluación se tomaron los aspectos relevantes, los cuales se relacionan en el diálogo 18:

Nicolás: *Debo reconocer que cuando se planteó el tema del área como eje central del grupo de Estudio de Clase, me confundí un poco y de pronto lo vi como un tema suelto y me pregunté el porqué de ese tema, pero a medida que fuimos trabajando me fui dando cuenta que el concepto de área está relacionado con muchas temáticas que tienen aplicación en el contexto, bueno también se puede decir que históricamente se ha utilizado en diferentes campos, en diversas actividades que se pueden transversalizar con las temáticas que se proponen en la guía de Escuela Nueva, ya es cuestión o tarea de nosotros como maestros adaptarlo al plan de estudios y desde ahí transversalizarlo para que no se vea como un tema aislado. Entonces para mí, este espacio fue muy significativo y el hecho de orientar una de las clases y luego observarme, fue un acontecimiento que me ayudó a identificar mis dificultades y también las fortalezas.*

Adriana: *Igual que Nicolás, todo lo que viví en el Estudio de Clase fue placentero y satisfactorio. A mí me sirvió muchísimo las actividades, el diálogo y las conversaciones que aquí en este espacio nos planteamos sobre el concepto de área, esto me ayudó a darme cuenta de muchas de las dificultades que presentamos, es que nosotros será por desconocimiento o porque no tenemos las herramientas suficientes no enseñábamos bien el concepto, creíamos que con seguir al pie de la letra los textos guía y darles la fórmula lo*



estábamos enseñando bien, pero aquí nos dimos cuenta que estábamos equivocados, por eso

Para mí este espacio fue muy productivo aprendí mucho de ustedes.

Sofía: *Personalmente, considero que el trabajo en el grupo de Estudio de Clase ha fortalecido mi labor como docente. Al igual que Nicolás a mí también me observaron la clase, también tuve que leer para prepararme, pero creo que todo salió bien, en lo que estaba dentro de mis capacidades, porque como lo he dicho, manejar todos los grupos y todas las áreas no es tarea fácil. No se que pensarán los otros pero yo creo que las lecturas y actividades realizadas aquí, fueron muy buenas, pero fue mucho más significativo para mí, el trabajarlo con los estudiantes y luego realizar la evaluación en equipo, creo que eso es lo que le da sentido a esta experiencia, poder discutir y escuchar la opinión del otro sobre mi trabajo. Me queda la satisfacción de haber hecho parte de este equipo de trabajo y la necesidad de buscar espacios de formación como este, pienso yo que tal vez nuestra tarea sería convertir los microcentros en espacios académicos entre profesores, eso sería lo ideal*

Sara: *Este espacio del Estudio de Clase, me ayudó mucho, como apenas estoy empezando, los aportes de todos me han servido bastante, porque creo que cuando vea este tema en las guías para trabajar con los estudiantes lo voy a hacer teniendo en cuenta lo que hemos trabajado aquí. Quiero agradecerles por la confianza que me dieron para manifestar mis dificultades y créanme que tengo muy presente las sugerencias que me han dado, a pesar de mis temores y timidez logré integrarme al grupo y aprender de ustedes y de las actividades que realizamos.*

Adolfo: *Lo que dice Sofía es muy interesante, yo pienso que estos espacios de reflexión entre profesores, los necesitamos. Por eso yo quiero aprovechar este espacio para resaltar el trabajo en equipo, la disposición, el interés y la participación de cada uno de ustedes, porque desde su experiencia de una u otra manera aportaron para llevar a cabo el objetivo de este grupo de Estudio de Clase. Gracias al aporte de todos logramos realizar este Estudio de Clase, acorde con el proceso de enseñanza del concepto de área, utilizando estrategias como la superposición, el teselado y la exhaustión de unidades para iniciar a los niños en ese proceso de reconocimiento del concepto de área, como la medida de una superficie, y esta como una característica mensurable de los objetos, además de lograr integrar a este otros conceptos como infinito, subdivisión, que en la escuelas se trabajan de forma aislada.*



Mafe: *El trabajo que se hizo en las sesiones de Estudio de Clase, fue algo muy bonito y*

fructífero, pues se aclararon dudas que teníamos en cuanto al trabajo con Geometría, específicamente en la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria. También fue muy enriquecedor el hecho de compartir conocimientos y experiencias con otros profesores que trabajan la metodología de Escuela Nueva, y conocer las realidades de la educación rural y las dificultades de los profesores que son iguales a las nuestras, al estar enfrentados a varios grados y a todas las áreas. Personalmente considero que espacios como estos se deben seguir dando porque cuando compartimos con nuestro compañeros tenemos la posibilidad de aprender de ellos para mejorar nuestra práctica docente.

Lucy: *Considero que tanto las experiencias de los profesores, como las lecturas realizadas y las conversaciones que surgieron en cada una de las sesiones del Estudio de Clase, me permitieron, no solo conocer acerca del concepto de área y su didáctica, sino también darme cuenta que estos espacios de formación entre colegas son supremamente necesarios para compartir experiencias, cuestionarnos y sobre todo evaluar nuestra práctica con miras a transformar nuestro trabajo en el aula. Como profesores de Escuela Nueva debemos ser conscientes de la responsabilidad que tenemos, porque enseñar todas las áreas en todos los grados, incluyendo las Matemáticas, requiere entonces de un amplio conocimiento y dominio disciplinar. Teniendo en cuenta que la mayoría somos formados en una sola disciplina, nos corresponde ser humildes y aprender del otro. Porque para mí intercambiar saberes me permite fortalecer mi labor.*

Pedro: *Ustedes han resaltado muchos aspectos importantes de este Estudio de Clase, comparto esas opiniones. Considero que mi experiencia durante todo el proceso ha contribuido notoriamente en mi formación como profesor, el hecho de haber compartido con un equipo de profesores, conocimientos, experiencias, dudas y participar de cada una de las fases del Estudio de Clase, como fue la planeación, la observación y evaluación, me llevó a pensar que el profesor de la zona rural no debe trabajar aislado de sus colegas, al contrario debe formar parte de un equipo de profesores con el fin de complementarse unos a otros, cada uno aportando desde su campo disciplinar, creo que de esa manera se podría mejorar los procesos de enseñanza.*

Se resalta en el anterior diálogo, la importancia que tuvo para los profesores el hecho de haber participado en cada una de las sesiones desarrolladas en el Estudio de Clase, valorando



este como una estrategia que permitió aportar al conocimiento didáctico del concepto de área, a través del proceso reflexivo. Vale la pena aclarar que existen diversas estrategias de trabajo en equipo, pero los métodos no son solo medios para lograr unos fines sino que tienen valor en sí mismo por las situaciones comunicativas que crean (Domingo, 2013).

En relación con lo anterior, el Estudio de Clase nos permitió reflexionar sobre nuestra práctica, a través del diálogo, de las interacciones entre profesores, reconociendo las dificultades y las fortalezas de cada uno de los integrantes en el saber tanto disciplinar como didáctico y valorando la acción comunicativa, para aprender del compañero, de la acción y de la reflexión sobre la misma.

Otro de los aspectos mencionados en los diálogos, fue el aporte en cuanto a la didáctica del concepto de área, aquí los profesores manifestaron haber adquirido estrategias de enseñanza, a partir de las lecturas, las actividades planteadas en los encuentros y la dialéctica, las cuales permitirán trabajar con los estudiantes de los primeros grados escolares de una forma adecuada, iniciando desde los procesos de percepción y comparación y valorando las múltiples situaciones del contexto que pueden servir para su enseñanza.

Finalmente los profesores Sofía y Nicolás manifiestan haber aprendido mucho de esta experiencia, porque la participación en la planeación y desarrollo de una clase, les permitió hacer una autoevaluación y escuchar la opinión de otros profesores acerca de su práctica. Este ejercicio es considerado para ellos como lo más significativo del Estudio de Clase, en ningún momento se sintieron presionados, sino, por el contrario motivados en un proceso de formación.

4.3 Categorías Emergentes

En el desarrollo del trabajo de campo, se consideraron como unidades de análisis los episodios descritos anteriormente. A partir de dichos episodios se establecieron códigos, que al ser agrupados por su grado de relación, permitieron el surgimiento de unas categorías, con las cuales se pretende dar respuesta a la pregunta de investigación. La primera categoría está relacionada con: el reconocimiento del entorno social de la escuela; de las fortalezas y debilidades en el campo disciplinar y didáctico y de la necesidad de compartir con sus pares académicos en procesos de formación. La segunda categoría, hace referencia a la búsqueda activa que los profesores hacen de aquello en lo que habitualmente creen y practican sobre el



concepto de área. La tercera y última categoría tiene que ver con los cuestionamientos que el profesor realiza sobre su propia práctica, teniendo en cuenta la complejidad implícita en el modelo Escuela Nueva.

4.3.1 Reconociéndonos

Durante el análisis de los episodios, se notó de manera reiterada, que los profesores participantes del Estudio de Clase, realizaron un proceso de reconocimiento, en relación con: el entorno social de la escuela, las fortalezas y debilidades en el campo disciplinar y didáctico, y la necesidad de compartir con sus pares académicos y estar vinculados a un proceso de formación. Este proceso de reconocimiento, propició la reflexión a través de diálogos, entrevistas y actividades desarrolladas en un ambiente de confianza.

De acuerdo con lo anterior, la profesora Sofia hace un reconocimiento de su entorno laboral y de la necesidad de compartir con pares académicos, (dialogo 1, primer episodio, p.63). Allí es claro el reconocimiento de las dificultades y limitaciones de la profesora, pero también las habilidades y la necesidad de compartir experiencias entre profesores. Esto es relevante, porque si asumimos que aprendemos de nuestra labor y de la reflexión sobre ella, por medio de prácticas sociales con miras al desarrollo personal y el apoyo colectivo, podemos constituir ambientes formativos que obedezcan a nuestras necesidades (Ponte, 2012).

Por otro lado la profesora Adriana, manifestó durante las actividades previas, falsas concepciones respecto al área, el perímetro y la superficie, (ver imagen 7, p.66) y falencias en cuanto a la enseñanza del concepto de área (imagen, 8, p.67). Estas dificultades se constituyen como obstáculos didácticos y epistemológicos, porque algunos de los profesores tienen muchos de los conceptos erróneos que presentan sus estudiantes y su enseñanza está dirigida desde esas falsas concepciones (Chamberlin y Schnorenberg, 2014). Reconocer que se tienen dichas falencias constituye un importante insumo para la reflexión, porque invita a una búsqueda necesaria de conocimientos con miras a mejorar procesos de enseñanza.

El reconocimiento de las necesidades particulares de cada profesor y las ganas de aprender del otro, es un ejercicio de conocimiento mutuo, porque “el conocimiento y reconocimiento propio permiten y facilitan el conocimiento y reconocimiento del otro” (Domingo, 2013). El reconocimiento, ante los demás, de las dificultades y habilidades, abre la posibilidad del trabajo



colectivo, lo cual implica asumir unos objetivos comunes y una división del trabajo racional, en un contexto de confianza personal, donde todo el mundo tiene algo que enseñar y algo que aprender” (Ponte, 2012), es así como cada miembro del Estudio de Clase se reconoce como sujeto de formación y no como objeto de formación. (Ponte, 2012). (Diálogo 3, segundo episodio, p.69)

Con base en la reflexión titulada “el vuelo de los gansos” el profesor Pedro afirma que “esta lectura de Los gansos, nos deja unas enseñanzas muy importantes y aplicables al momento que estamos viviendo acá, reunidos como docentes, reflexionando sobre nuestro quehacer pedagógico. Se ve claramente en la reflexión la importancia del trabajo en equipo, la asignación de funciones, el relevo cuando sea necesario, vemos cómo cada ganso no se ve como una pieza aislada del grupo de gansos, sino que son uno solo, que hay un líder, que hay unos gansos que van en la formación alentando en el camino a la espera de tomar el liderazgo en cualquier momento. Entonces, lo vemos bien pertinente para este momento de Estudio de Clase, como los gansos nos toca en algún momento tomar el liderazgo, en otros, nos corresponde dar palabras de aliento a los compañeros para continuar en este proceso”.

Los profesores reconocieron la importancia de todos los integrantes del grupo Estudio de Clase y los aportes que puede realizar cada uno de acuerdo con sus habilidades, teniendo en cuenta que “aprender el uno del otro y con el otro se considera la mejor manera para que los docentes desarrollen buenas prácticas” (Torres y Vergara, 2009),

Así mismo, los profesores reconocen la importancia del rico contexto que tiene la enseñanza del concepto de área, teniendo en cuenta las múltiples situaciones aplicables en la vida cotidiana de los estudiantes, al igual que se valoran aspectos históricos y socioculturales en relación con la enseñanza de este concepto, como son la utilización de medidas no convencionales, (diálogo 5, segundo episodio, p.72). Este ejercicio fue importante porque permitió al grupo de profesores, reconocer que una de las características más notables del área es su rico contexto en la naturaleza, la cultura y la sociedad (Freudenthal, 1983).

Hay que mencionar además, que las sesiones de planeación permitieron el reconocimiento de conceptos matemáticos que giran en torno a la enseñanza del concepto de área; este reconocimiento a través de actividades prácticas es importante porque posibilitó la reflexión para el surgimiento de ideas a tener en cuenta en el desarrollo de la clase (ver imagen 12, p.76 e



imagen 14, p. 82 y el análisis respectivo). La reflexión académica permitió el reconocimiento de conceptos como el deslizado, la superposición, exhaustión de unidades, la diferencia entre área y superficie, la propiedad de disección del área, diferencia entre área y perímetro y la independencia de sus medidas.

De igual manera fue determinante en la sesión de elaboración del material didáctico, el reconocimiento individual de las habilidades de cada uno de los profesores, para una interacción efectiva en un ambiente de confianza, como se notó con la clasificación de triángulos, (diálogo 9, segundo episodio, p.83).

Habría que decir también que en la elaboración del material didáctico para la clase, se generó una reflexión, que además de resaltar el material didáctico como determinante para el buen desarrollo de la clase, dio lugar a cuestionar la forma como generalmente los profesores hacen críticas y observaciones a sus colegas y al reconocimiento de otros aspectos que hacen parte de la cotidianidad del profesor, como lo expresó el profesor Nicolás *“sí. Uno tiene que saber manejar todas esas cosas, por eso este espacio de Estudio de Clase nos puede contribuir no solo en compartir nuestras experiencias, como se hacía en el microcentro, sino también es como dice Sofía saberle decir las cosas al compañero para que mejore su práctica. De hecho, por eso estamos aquí porque me imagino que cuando hagamos la observación de la clase van a surgir, no sé, críticas, sugerencias, pero también cosas positivas, entonces yo pienso que este ejercicio va a contribuir a mejorar en ese aspecto”* (Fragmento diálogo10, segundo episodio, p.84). Esta intervención fue relevante, pues contribuyó a tomar conciencia de nuestras creencias e intereses individuales y colectivos, con miras a convertirnos en constructores de nuestro propio conocimiento y de nuestra práctica (Domingo, 2013)

Vale la pena mencionar que los profesores Nicolás y Sofía, quienes tuvieron la oportunidad de desarrollar una clase con sus estudiantes, valoraron esta experiencia, como un medio para aprender, autoevaluarse y ser evaluado por sus compañeros. Durante el ejercicio ambos profesores realizaron una reflexión durante la práctica y este hecho les permitió reconocer sus habilidades para resolver situaciones no previstas en la planeación, teniendo en cuenta que en el desarrollo de una clase hay aspectos que no se pueden predecir porque *“no se trata de hacer una actuación perfecta, siguiendo el libreto del plan de clase, se espera que la dinámica que se genere en la clase se corresponda lo más posible con la cotidianidad institucional y que el*



maestro utilice sus habilidades y saberes para manejar las situaciones no previstas ” (Torres y Vergara, 2009, p.46)

Facultad de Educación

Por otro lado los diarios de campo realizados por el profesor Nicolás y la profesora Sofía revelan un reconocimiento propio de las habilidades para resolver situaciones no previstas en la clase (ver imagen 26, p.100)

Por otro parte la profesora Sofía antes de iniciar el desarrollo de la clase valoró su proceso de planeación, con la expresión, *“Ojala me vaya bien con la clase, durante todos estos días he estudiado bastante el tema y realizado con los niños muchas actividades que nunca habia hecho con ellos, por lo menos con ese fin. Muchas cosas de las que hemos hablado, las he consultado y he leído un poco más para hacer las cosas lo mejor que pueda”*. Es así como la reflexión “no solo acaba mejorando lo que hacemos, sino lo que somos, supone un crecimiento de la autoconciencia y de la sensibilidad por la propia experiencia y sus consecuencias” (Domingo y Gómez, p.11).

La evaluación de la clase propició la reflexión y el reconocimiento de las diversas situaciones que se pueden presentar en una clase evidenciando que el profesor está constantemente enfrentándose a los dilemas entre lo que debería ser y hacer y lo que realmente es y hace (Jaramillo, 2003). (Ver imagen 27, p.106).

En los fragmentos de los diarios de campo, del profesor Nicolás y de la profesora Sofía se puede ver que ambos profesores reconocieron que “la reflexión ayuda a mejorar la respuesta del profesor ante situaciones reales, poniendo sus recursos intelectuales al servicio de la situación para que a través de un proceso de análisis -semiautomático- el profesor encuentre estrategias y soluciones que satisfagan las necesidades reales del aula” (Domingo, 2013)

En el proceso de Revisión-Evaluación de la clase, la profesora Sofía hizo una autoevaluación donde manifestó lo que para ella fue más relevante, (cuarto episodio, p. 100). En esta intervención la profesora reconoció: la complejidad y las múltiples responsabilidades que tiene como monodocente, donde le corresponde resolver diversas situaciones que afectan el buen desarrollo de la clase, y falencias en el material de clase manifestando que el color del mismo influyó en que no se pudiera concretar la actividad planeada.



Al respecto la profesora Sara expresó lo siguiente: “yo creo que a todos nos pasa lo mismo, ese es el pan de cada día, usted por lo menos tiene poquitos niños, pero igual es difícil”.

Con respecto a la Revisión-Evaluación de la clase del profesor Nicolás, se realizaron observaciones puntuales, (diálogo 17, cuarto episodio, p.107). En esta evaluación más que una valoración de la actuación del profesor Nicolás en particular, fue un proceso reflexivo que le permitió al grupo Estudio de Clase, reconocer los aciertos y los aspectos a mejorar como grupo, en el proceso de planeación.

Hay que mencionar además, que los profesores participaron en una evaluación de todo el proceso desarrollado en el Estudio de Clase. Este espacio permitió reconocer la contribución del mismo, al proceso de formación personal de los profesores, (diálogo 18, cuarto episodio, p.108). Allí se reconoció que existen diversas estrategias de trabajo en equipo, pero los métodos no son solo medios para lograr unos fines sino que tienen valor en sí mismos, por las situaciones comunicativas que crean (Domingo, 2013).

Reconociéndonos es una categoría que tiene muchos matices, que se van consolidando a medida que el trabajo colectivo se va viendo afianzado en el tiempo. Implica reconocernos como sujetos, con falencias y potencialidades; como profesores y como grupo; pero además implica valorar nuestros propios avances y la responsabilidad personal en nuestra propia formación y la de los demás. Todo esto propicia la reflexión porque el proceso de reconocimiento supone fuertes dilemas y procesos de deliberación y diálogo ya que no es tan solo, pensar en medios para lograr fines que no se cuestionen (Domingo, 2013).

4.3.2 Una búsqueda permanente

La exploración de la didáctica del concepto de área fue un proceso que se realizó en cada una de los encuentros llevados a cabo tanto en las actividades iniciales como en las nueve sesiones de Estudio de Clase. Explorar la didáctica del concepto se constituyó en una importante herramienta para la reflexión porque se vivenció como una búsqueda activa, voluntaria, persistente y rigurosa de aquello en lo que habitualmente creemos y practicamos (Alarcão 1996, citado por Jaramillo, 2003).

Esta búsqueda activa, inició con el reconocimiento de nuestras dificultades, las cuales parten de la falta de apropiación del objeto de conocimiento (ver imagen 7 e imagen 8, p.66 y análisis



respectivo, p. 67), que se refleja no solo en el poco tiempo que le dedicamos en la escuela al componente geométrico-métrico (Entrevista, primer episodio, p.63), sino también en la falta de ideas para orientar particularmente los procesos de enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria (Imágenes 9 y 10, p.67-68 y análisis respectivo. Las actividades iniciales permitieron establecer una línea de base conociendo algunos aspectos inherentes a la práctica cotidiana del profesor de Escuela Nueva, para ser tenidos en cuenta en las fases del Estudio de Clase; es por esto, que la exploración inicial respecto a la didáctica del concepto de área posibilitó descubrir que es necesario hacer más énfasis en los procesos de percepción y comparación propuestos por Del olmo et al. (1993) para la enseñanza de la magnitud área.

En las sesiones 1, 2, 3 y 4, se llevó a cabo la fase de planeación, allí los profesores integrantes del grupo de Estudio de Clase tuvieron la oportunidad de leer, preguntar, responder, compartir experiencias y realizar aportes con miras a ampliar su perspectiva respecto a lo que implica la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria. Para ampliar esta perspectiva, en primer lugar, en el Estudio de Clase se abordaron aspectos histórico-culturales del concepto de área, allí, los profesores valoraron algunas situaciones del contexto que pueden ser tenidas en cuenta para su enseñanza en la Básica Primaria (diálogo 5, segundo episodio, p.72), esto es consecuente con lo que propone Freudenthal (1983) al asumir que una de las características más importantes del concepto de área es su rico contexto en la naturaleza, la cultura y la sociedad, contextos que muy pocas veces valoramos y exploramos.

En segundo lugar, las sesiones de planeación, también permitieron acceder a propuestas didácticas para la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria y desde allí abordar definiciones (propiedad de disección del área, subdivisión, exhaustión de unidades, propiedad de invarianza, teselado, superposición) y falsas concepciones (proporcionalidad directa entre área y perímetro, confusión área, superficie y perímetro) por medio de la puesta en práctica de algunas actividades realizadas en conjunto. (Imágenes 7 y 8, p.66-67, imagen 12, p.76 e imagen 13, p.79 y su respectivo análisis). El desarrollo de estas actividades, y las reflexiones en torno a las mismas, permitieron a los profesores acceder a nuevas ideas (Imagen 14 p.82 y diálogo 11p.86), para tener en cuenta en el proceso de planeación de clase, ideas que a nuestro criterio son compatibles con lo que Shön (1992) denomina *conocimiento en la acción* puesto que las ideas al surgir de experiencias, vivencias e interpretaciones subjetivas, hacen parte del bagaje teórico-práctico de cada profesor.



La exploración de la didáctica del concepto de área, también permitió a los profesores considerar algunas orientaciones curriculares presentes particularmente en los DBA y en los Lineamientos curriculares de Matemáticas. La revisión de estos documentos en el Estudio de Clase, abrió el espacio a la autocrítica al aceptar que es poco lo que se tienen en cuenta las orientaciones que allí vienen establecidas, en parte porque se cree que las guías de Escuela Nueva vienen con todo esto incorporado. Al respecto el profesor Nicolás expresa lo siguiente *“verdaderamente uno sí tiene que admitir que a pesar de que uno planea y organiza su clase, sí debe de fijarse más en los Lineamientos y Estándares y ahora los DBA, aunque en parte uno se confía porque supone que las guías de Escuela Nueva vienen pues con todo bien actualizado e incorporado”*

En tercer lugar, las sesiones de planeación posibilitaron indagar sobre otros objetos de conocimiento que se relacionan con el concepto de área (diálogo 9, segundo episodio, p.83) y que pueden abordarse paralelamente en las situaciones de aprendizaje planeadas. De esta manera, la sesión de construcción de material de clase permitió a los profesores no solo rectificar algunas nociones respecto a clasificación de triángulos, sino también, entender que el concepto de área no puede abordarse de una manera aislada, sino que en torno a él gira una importante red de conceptos. (Diálogo 11, diálogo 12, segundo episodio, p. 86-88)

La exploración de la didáctica del concepto de área, no se queda solo en la fase de planeación, sino que puede reflejarse también en la práctica del profesor, cuando este no se limita solo a lo establecido en el plan de clase, sino que realiza otras acciones que complementan el trabajo realizado conjuntamente. (Ver análisis de la clase profesora Sofía y profesor Nicolás, tercer episodio, p.98-100). Si se confrontan los planes de clase, con las acciones realizadas durante la misma, podemos darnos cuenta que los profesores no se limitaron estrictamente a lo que estaba preestablecido, y esto a nuestro juicio se dio por dos razones fundamentales. En primer lugar, porque ya cuentan con unas herramientas y conocimientos que los invitan a realizar una experimentación *in situ*, y a tomar nuevas decisiones durante su clase y en segundo lugar, porque el desarrollo de una clase es un proceso complejo, de interacciones sociales que no debe ceñirse a la interpretación de un libreto, por tanto, el profesor hace uso de sus experiencias previas para atender las situaciones reales inmersas en el trabajo de Escuela Nueva. De este modo podemos entender que explorar la didáctica del concepto también puede hacerse desde la propia práctica, y a través de la interacción con sus colegas, constituyéndose en una forma de



conocimiento didáctico a la cual se llega por medio de la reflexión, confrontando el conocimiento en la acción con los procesos realizados en y durante la acción.

Por otro lado, las acciones realizadas en cada una de las prácticas constituyen un proceso de exploración permanente, porque tienen una intención y un sentido a la luz de unos objetivos planteados para la clase, que buscan que el estudiante comprenda lo que se le quiere enseñar. Es el caso del doblado de papel para explicar la subdivisión, el teselado, la exhaustión de unidades y la noción de infinito (ver imágenes 23, p.97 y 24, p.98 y el análisis respectivo). Explicar a los estudiantes paso a paso y hacer preguntas al respecto, constituye un proceso de reflexión permanente durante la práctica y un proceso de aprendizaje tanto para los estudiantes como para el profesor, porque ambos se enfrentan a una situación nueva.

Por último, la exploración de la didáctica del concepto de área también se lleva a cabo después de la acción, es decir, durante el proceso de evaluación de la clase. En estas sesiones los profesores tuvieron la oportunidad de hacer críticas responsables con relación a lo observado. Las observaciones realizadas particularmente sobre: el uso de materiales y su influencia en el desarrollo de la clase; el discurso, y los ejemplos propuestos por el profesor, permitieron reconocer que existe algún conocimiento respecto a la didáctica del concepto de área que aparece esta vez como instrumento de evaluación y de análisis (Ver diálogo 17 y 18, cuarto episodio, p. 107-108). De este modo, se consideran nuevas posibilidades para tener en cuenta en el desarrollo de las clases, posibilidades que se van constituyendo como nuevas experiencias que enriquecen en alguna medida el *conocimiento en la acción*.

En conclusión, podemos establecer que el Estudio de Clase, en el contexto en que fue desarrollado, se constituye como un espacio que posibilitó la exploración permanente de un objeto de enseñanza y que a partir de esa exploración se suscitan reflexiones que no solo tocan aspectos relacionados con la didáctica, sino también aspectos curriculares, socio-culturales, disciplinares y pedagógicos. Esto permitió inferir que las acciones comunicativas que se propician en el Estudio de Clase, ayudan a comprender la complejidad en que se encuentra inmersa la práctica docente que se lleva a cabo bajo el modelo de Escuela Nueva.

4.3.3 Lo que nos cuestiona



Las ideas aquí desarrolladas, se relacionan con lo que nos cuestiona, a partir del sentir de los profesores y de lo que surgió en el grupo de Estudio de Clase, sobre aspectos como: la metodología Escuela Nueva, los espacios de formación y la didáctica del concepto de área, los cuales fueron detectados desde los primeros acercamientos que se tuvieron con los profesores.

Algunos de los cuestionamientos que surgieron respecto a la metodología Escuela Nueva, tienen que ver con el trabajo en todos los grados y todas las áreas, incluida la Matemática, al respecto la profesora Sofía manifiesta su preocupación, expresando: *“yo no me siento muy buena profesora de Matemáticas, que pesar, yo intento, pero como no es mi fuerte, entonces, pobrecitos los niños, a uno en Escuela Nueva le toca como el pato: nado, camino y vuelo, pero no nado como el delfín, no vuelo como el águila, ni camino como la gacela, todo a medias, ¿por qué?, porque uno no tiene cualidades para todo. Yo tengo cualidades para tres o cuatro áreas, eso es mucho”*.(Fragmento del diálogo 3, segundo episodio, p.69)

El profesor Nicolás, complementó lo dicho por la profesora Sofía, refiriéndose a la necesidad de espacios de reflexión para los profesores de Escuela Nueva, como son los microcentros, los cuales son fundamentales en la formación y la actualización del profesor, además, manifestó que no hay apropiación de dichos espacios porque, algunos espacios del microcentro se han utilizado para otras actividades cuyo objetivo no es propiamente la reflexión académica. (Diálogo 2, primer episodio, p.64)

Es evidente el cuestionamiento que hacen los profesores sobre el modelo Escuela Nueva y la necesidad de espacios de reflexión conjunta, para compartir saberes a través de la comunicación y el reconocimiento de las capacidades del otro. El trabajo colectivo permite, que el profesor cuestione su propia práctica, que la modifique o que otro compañero le colabore en el afianzamiento de concepciones y prácticas favorables para mejorar su labor (Ponte, 2012)

Así mismo los profesores manifestaron, que en Escuela Nueva el tiempo dedicado al componente geométrico-métrico y en particular a la enseñanza del concepto de área, es poco y cuando se enseña, se hace a partir de la medición de longitudes y a la aplicación de la fórmula como lo sugirió el profesor Nicolás en el fragmento de la entrevista, p.65.

Lo expresado en la entrevista, permite cuestionarnos acerca de: el concepto de área y su didáctica; la formación disciplinar de cada profesor y la falta de espacios para la reflexión en torno a dicho concepto, lo que conlleva a trabajar desde falsas concepciones como se puede



constatar en la respuesta dada por la profesora Adriana, acerca de la diferencia entre área y superficie a la cual responde que “el área lo exterior y superficie lo interno”(imagen 8, p.67), de igual manera cuando se le pide que describa de manera general, qué actividades realiza para trabajar el concepto de área en el grado segundo, (modelos, contextos, material), responde, *con un signo de interrogación*, (imagen, 11, p.75).

Las respuestas dadas por la profesora Adriana permiten pensar que: carece de conocimientos conceptuales y didácticos para trabajar el concepto de área; ha tenido pocos espacios académicos para compartir con sus colegas dudas y experiencias; su labor se ha realizado de manera aislada y tiene la humildad para reconocer frente a sus compañeros que es un sujeto inacabado (Jaramillo, 2003) que necesita espacios de formación, entendiendo que “el saber, es inseparable de la acción del profesor y del modo en que es construido en el contexto de la experiencia y por medio de procesos reflexivos” (Ponte, 2012).

Por otro lado, dentro del Estudio de Clase, fue cuestionada la complejidad para planear bajo el modelo de Escuela Nueva, teniendo en cuenta que el desarrollo de una buena clase no está sujeto solo a una planeación, ni al buen manejo del concepto. Allí se conjugan una diversidad de aspectos que de una u otra manera intervienen en la clase, como lo manifiesta la profesora Sofía (diálogo 7, segundo episodio, p.77).

Lo que planteó la profesora Sofía muestra algunas situaciones que hacen parte de la complejidad de la práctica profesional, particularmente en el sector rural, razón por la cual el profesor debe desarrollar un conjunto de habilidades, para enfrentarse con las situaciones inestables e imprevistas con las que se encuentra constantemente (Ponte, 2012), habilidades que pueden ser adquiridas a través de la experiencia comunicativa del Estudio de Clase.

Lo expresado por los profesores en el (diálogo 7), hace referencia a la complejidad de la clase, a las múltiples situaciones que presentan en el aula y a la habilidad que debe tener el profesor de Escuela Nueva para responder de manera adecuada y oportuna a dichas situaciones.

De igual manera el proceso de planeación que se llevó a cabo en el grupo de Estudio de Clase permitió generar además, cuestionamientos acerca de la necesidad de reflexionar en torno a la didáctica del concepto de área, específicamente en los procesos de percepción y comparación, teniendo en cuenta que la enseñanza de dicho concepto en la Básica Primaria se daba a través de la medición y de la aplicación de fórmulas, sin antes proponer a los estudiantes



actividades que los llevarán a percibir la superficie como una característica mensurable de los objetos (Del Olmo et al. 1993). Desde las reflexiones generadas, el profesor Nicolás concluye, *yo pienso que es fundamental el tacto, que el niño reconozca diferentes texturas, que palpe, que toque, que manipule*, (fragmento del diálogo 6), al respecto la profesora Adriana agregó que *complementario al tacto también la vista, porque uno observando también dimensiona mucho* (fragmento del diálogo 6, p.73).

Los aportes dados por los profesores permiten afirmar que hay una mirada diferente acerca de la enseñanza del concepto de área y una motivación para trabajarlo en el aula, puesto que se nota que consideran otras ideas para la enseñanza del concepto.

Por otro lado el Estudio de Clase, permitió preguntarnos acerca del uso adecuado del lenguaje respecto a los procesos de percepción y comparación del concepto de área, (intervenciones de los profesores en la sesión de Revisión–Evaluación, diálogo 14, p.102). En lo expresado por los profesores queda un interrogante, pues en ninguna de las propuestas didácticas revisadas para esta investigación, se propone que el profesor haga énfasis en el uso de los términos apropiados para referirse a los conceptos relacionados con los procesos de percepción y de comparación, en los primeros grados de la Básica Primaria.

Finalmente queda en los profesores, el interrogante acerca de cómo se están trabajando otros conceptos relacionados con las Matemáticas, los cuales son abordados desde la guía de Escuela Nueva y de manera aislada, pero el proceso de reflexión llevado a cabo en el Estudio de Clase deja la motivación para abordar los conceptos no solo desde la parte numérica y el uso de procedimientos, sino a partir de la exploración y uso de material concreto. Además en este proceso, se dio un gran significado al trabajo en equipo y a las reflexiones que surgen de la dialéctica entre pares, *antes, durante y después de la acción*. Al respecto el profesor Nicolás particularmente afirmó que la reflexión después de la práctica es fundamental para mejorar el desempeño en el aula, (Intervención posterior al diálogo 16, Cuarto episodio, p.104).

Es por esto que el Estudio de Clase resulta como una estrategia que ayuda al profesor de Escuela Nueva a enfrentar la complejidad de su clase, porque proporciona espacios de diálogo, de discusión, de apoyo, de estudio y de reflexión, con sus compañeros, al tiempo que se convierte en un medio para mirar más de cerca la realidad y para sistematizar las experiencias, proyectándose como un profesor investigador.



Facultad de Educación

La investigación llevada a cabo ofrece una serie de hallazgos que posibilitaron dar respuesta a la pregunta de investigación a partir de un claro objetivo que fue analizar cómo un Estudio de Clase permite la reflexión con profesores de Básica primaria en torno a la enseñanza del concepto de área. El Estudio de Clase más que una metodología para planear, desarrollar, observar y evaluar las clases, se entiende como una estrategia de trabajo colectivo que contribuye al desarrollo profesional del profesor a través de la interacción, el diálogo y la comunicación con sus pares académicos.

Las categorías que surgieron en el proceso llevado a cabo, permitieron establecer que el Estudio de Clase favorece la reflexión a través de *un reconocimiento continuo, una búsqueda permanente y lo que nos cuestiona*. Alrededor de las anteriores categorías se establecen las siguientes conclusiones:

- El reconocimiento continuo de *sí mismo* es un ejercicio que se realiza permanentemente en el Estudio de Clase y que propicia la reflexión porque ayuda a que el profesor se haga consciente de sus dificultades, potencialidades, avances, contexto, historia y proyecciones. Reconocerse como un sujeto inacabado, es el primer paso que induce a la reflexión, porque invita al profesor a iniciar una confrontación entre aquello que quiere ser y hacer con lo que realmente es y hace. La búsqueda permanente, es también, un reconocimiento, que promueve en el profesor la reflexión para fortalecerse en lo que cree y practica. Para el caso de algunos profesores de Escuela Nueva que han sido formados en otras disciplinas diferentes a las Matemáticas, el Estudio de Clase contribuye a que construya su propia historia como profesor que enseña Matemáticas y por consiguiente a que transforme su identidad y su ideario de maestro.
- El reconocimiento colectivo que se propicia por medio del Estudio de Clase, invita al profesor a no aislarse, a entender que no se constituye solamente de manera individual, sino en la medida en que interactúa con otros (González, 2014), a través de espacios donde dialoga, comparte experiencias y conocimientos y por ende, reflexiona, al confrontar su propio pensamiento con el de sus colegas, porque reconocerse como grupo implica también el reconocimiento de la subjetividad y de la intersubjetividad.



El Estudio de Clase posibilita al profesor y a los profesores, reconocer que trabajan en un contexto complejo, donde el aprendizaje del estudiante no depende solo de la disposición

de buenos materiales y actividades sino de otros elementos que influyen determinadamente en su desempeño en la escuela. La fase de planeación del Estudio de Clase contribuye en gran medida con este reconocimiento, porque allí se analizan los diferentes aspectos que convergen en la escuela y que de una u otra manera interfieren en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es así como el Estudio de Clase promueve en el profesor un pensamiento crítico porque lo invita por medio del reconocimiento del contexto a reflexionar sobre otras problemáticas adyacentes a la escuela.

- Reconociéndonos es una categoría que tiene muchos matices, que se van consolidando a medida que el trabajo colectivo del Estudio de Clase se va viendo afianzado en el tiempo. Implica reconocernos como sujetos, con dificultades y potencialidades, como profesores, como grupo, pero además implica valorar los avances y nuestro papel en nuestra propia formación y la de los demás. Todo esto propicia la reflexión porque el proceso de reconocimiento supone fuertes dilemas y procesos de deliberación y de diálogo, porque no se trata tan solo de pensar en medios para lograr fines que no se cuestionen (Domingo, 2013).
- El Estudio de Clase, proyecta al profesor hacia la investigación en el aula, porque al reconocerse como sujeto en permanente (trans) formación le ayuda a hacer un estudio organizado de su propia labor y la de sus colegas en el aula de clase. De esta manera contribuye también con la actividad reflexiva porque “cuando analizamos una acción, una actitud o un fenómeno, nuestro objeto de reflexión es esa acción, esa actitud o ese fenómeno, pero siempre a la luz de referentes (o saberes) que le den sentido” (Jaramillo, 2017).
- La enseñanza del concepto de área, es un proceso que requiere de una búsqueda permanente de elementos didácticos que ayuden al profesor a orientar su práctica. El Estudio de Clase, promueve esta búsqueda de muchas maneras: la lectura, el diálogo, la práctica, la observación, la autoevaluación, la evaluación conjunta y la sistematización de experiencias. Cada una de estas formas implica una experiencia reflexiva y más aún si se enmarcan en el trabajo colectivo.



La búsqueda permanente de elementos para la enseñanza del concepto de área en el marco del Estudio de Clase, no se queda solo en la fase de la planeación, sino que se realiza también en el desarrollo de la clase y en la revisión de la misma. La fase de planeación proporciona experiencias comunicativas que ayudan al profesor a reflexionar, indagar e indagarse, no solo por el objeto matemático en mención sino también por la relación de este con otros conceptos, contribuyendo así a consolidar un *conocimiento en la acción* que le ayuda no solo a tomar decisiones sobre hechos inesperados durante la clase sino también a evaluar su propio desempeño y el de sus compañeros.

- El Estudio de Clase, en el contexto en que fue desarrollado, se constituye como un espacio que posibilitó la exploración permanente de la enseñanza del concepto de área y, a partir de esa exploración, se suscitan reflexiones que no solo tocan aspectos relacionados con la didáctica, sino también aspectos curriculares, socio-culturales, disciplinares y pedagógicos. Esto permitió inferir que las acciones comunicativas que se propician en el Estudio de Clase, ayudan a comprender la complejidad en que se encuentra inmersa la práctica docente que se lleva a cabo bajo el modelo de Escuela Nueva.
- Las experiencias comunicativas desarrolladas en el Estudio de Clase permitieron a los profesores descubrir y valorar a través de la práctica los procesos de percepción y comparación, para la enseñanza del concepto de área en la Básica Primaria. De igual manera ayudaron a comprender la importancia del uso de material concreto para que los estudiantes descubran que la superficie es una característica mensurable de los objetos. La lectura, el diálogo, la discusión, la práctica, la evaluación y la sistematización contribuyeron a ampliar el referente conceptual en torno al concepto de área, conociendo aspectos como la exhaustión de unidades, teselado, subdivisión, superposición, propiedades de disección, invarianza y aditiva.
- Aunque la investigación se desarrolló en la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania, se invitó a reflexionar sobre su práctica, no solo los profesores participantes del grupo de Estudio de Clase, sino también a cada uno de los profesores rurales de las Instituciones Nicolás Gaviria de Cañas gordas y El Salvador de Pueblorrico. Dichas instituciones se verán beneficiadas, porque cuando se hizo la presentación formal de la investigación, se generó motivación en los profesores. Además los directivos expresaron



la posibilidad de dar continuidad a este proceso de trabajo en equipo a través del microcenro rural para fortalecer los espacios de reflexión entre pares con relación a la enseñanza del concepto de área, y otros aspectos curriculares y pedagógicos que preocupan a los profesores de Escuela Nueva.

- Dentro del Estudio de Clase, surgieron elementos que cuestionaron a los profesores rurales, en aspectos relacionados con la enseñanza del concepto de área y con la complejidad del modelo Escuela Nueva. Una de ellas fue el cuestionamiento acerca del uso adecuado del lenguaje, para referirse a los conceptos relacionados con los procesos de percepción y de comparación, en los primeros grados de la Básica Primaria, pues en ninguna propuesta didáctica revisada para esta investigación, se propone que el profesor haga énfasis en el uso adecuado de estos términos o que simplemente acepte los utilizados por los estudiantes a partir de su comprensión. Otra de las situaciones tiene que ver con la enseñanza de todas las asignaturas en diversos grupos simultáneamente, dificultad a la que se ve enfrentado el profesor de Escuela Nueva. Estos dos aspectos no fueron motivo de análisis en la presente investigación, pues no hacen parte de nuestro objeto de estudio, pero pueden ser profundizadas en posteriores investigaciones.
- Uno de los aciertos relevantes en el proceso de investigación está relacionado con el compromiso asumido por cada uno de los participantes, reflejado en la participación activa en las sesiones de trabajo que hicieron parte del Estudio de Clase. Aun cuando algunas de las sesiones coincidieron con el Paro Nacional de maestros, los profesores continuaron participando y asistiendo a las actividades programadas. De este modo el compromiso y la voluntad para hacer parte de colectivos de profesores, constituye otro importante insumo para generar procesos de reflexión.
- Durante la investigación también se presentaron algunas dificultades, que no fueron relevantes, pues no afectaron el normal desarrollo del trabajo, entre ellas se puede mencionar, las dificultades ocasionadas por la distancia entre las sedes y los horarios laborales de algunos profesores para participar en la fase de Desarrollo-Observación de la clase, razón por la cual estas se grabaron en audio y video y posteriormente fueron compartidas con los demás, en la fase de Revisión-Observación.



Facultad de Educación

- Alvarado, L., Siso, J., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico. *Sapiens, Revista Universitaria de Investigación*. (9), 187-202.
- Bachelard, G. (2000). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Benavides, L. A, y Calvache, R. I (2013). El Estudio de Clase como investigación en el aula. *Docencia, investigación, innovación* (2). Recuperado de http://revistas.udenar.edu.co/index.php/duniversitaria/article/view/582/pdf_2
- Brousseau, G. (1989). *Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques*. Les éditions Agence d'Arc inc., pp.41-63, 1989
- Cañón, L. C. (1993). *La matemática: creación y descubrimiento*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Chamberlín, M., y Schnorenberg, M. (2014). Investigating Area and Volume Instruction for Prospective Teachers: A Lesson Experiment. *Mathematics Education*. 9(2). pp.113-134
Recuperado de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/MathEdu_185_article_5717a42495334.pdf
- Chamorro, M. (2008). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Corberán, R. (1996). Análisis del concepto de área de superficies planas. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde primaria a la universidad. (Tesis doctoral. *Univertat de Valencia*).
- Couso, D. (2005). La comunidad de aprendizaje profesional. En G. Perafán Y A. Adúriz. *Pensamiento y Conocimiento de los Profesores debate y perspectivas internacionales* (81-100). Bogotá: Editorial Nomos.
- Crespo, C. (2008). Intuición y razón en la construcción del conocimiento matemático. *Acta Latinoamericana de Matemáticas Educativa* (21), 717- 727.
- Del Olmo M., Moreno, M., y Gil, F. (1993). *Superficie y Volumen ¿Algo más que el trabajo con fórmulas?*. Madrid: Síntesis S.A.



Gedisa
Facultad de Educación

- Domingo A, (2011). *El profesional reflexivo (D. A. Schön) descripción de las tres fases del pensamiento práctico*. Recuperado el día 24 de Junio de 2017 de http://www.practicareflexiva.pro/wp-content/uploads/2011/05/D.SCHON_FUNDAMENTOS.pdf
- Domingo, À, y Gómez, M. (2014). *La práctica reflexiva: bases, modelos e instrumentos*. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Domingo, A (2013). *Práctica reflexiva para docentes. De la reflexión ocasional a la reflexión metodológica*. Saarbrücken: Editorial Publicia
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Fundación Compartir. (2014). *Tras la excelencia docente: cómo mejorar la educación para todos los colombianos*. Bogotá: Puntoaparte.
- García, G. (2013). *La construcción del concepto de área a través de la resolución de problemas: Las interacciones y el análisis cognitivo*. Tesis doctoral, Universidad de Huelva.
- García, E. (2000). *Vigotski: La construcción histórica de la psique*. México: Trillas.
- Godino, J., Batanero, C., y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf
- Godino, J., Batanero, C., y Roa, R. (2004). *Didáctica de la medida de magnitudes para maestros*. En J. Godino, *Didáctica de las matemáticas para maestros* (pp. 355-381). Granada: Universidad de Granada.
- Gómez C, M. (2011). *Pensamiento geométrico y métrico en las pruebas nacionales*. (Tesis de maestría no publicada), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- González, D. (2014). *Constitución de la identidad del profesor que enseña estadística*. (Tesis doctoral), Universidad de Antioquia.



González, J. D. (2014). Comprensión de los conceptos de perímetro y área y la independencia de sus medidas en el contexto de la agricultura del café. (Tesis de maestría), Universidad de Antioquia, Medellín .

González Urbaneja, P. M. (2008). La solución de Eudoxo a la crisis de los inconmensurables. La teoría de la proporción y el método de exhaución. *Aula abierta de matemáticas (33)*, 101-130.

Gutiérrez, J. (2007). *Módulo 4. Pensamiento espacial y sistemas geométricos*. Medellín: Artes y letras Ltda.

Hernández, C. I. (2014). Implementación de la Metodología Estudio de Clase en la Institución Educativa Gran Colombia, Básica Primaria Área de Matemáticas. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

Hernández, S. R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación, Cuarta edición*. Bogotá: Best Seller.

Imbernón, F. (1994). La formación y el desarrollo profesional del profesorado: hacia una nueva cultura profesional. Recuperado el día 4 de Julio de 2017 de https://books.google.com.co/books?id=oFBJP5FnXU0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Imbernón, F. M. (2007). 10 Ideas Clave. La formación permanente del profesorado: Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio. Recuperado el día 4 de Julio de 2017 de [https://books.google.com.co/books?id=D71SOZdH-5MC&printsec=frontcover&dq=10+Ideas+Clave.+La+formaci%C3%B3n+permanente+del+profesorado:+Nuevas+ideas+para+formar+en+la+innovaci%C3%B3n+y+el+cambio+\(Vol.+4\).&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjsqu-H-cTZAhVCT98KHV_mCJkQ6AEIJTAA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=D71SOZdH-5MC&printsec=frontcover&dq=10+Ideas+Clave.+La+formaci%C3%B3n+permanente+del+profesorado:+Nuevas+ideas+para+formar+en+la+innovaci%C3%B3n+y+el+cambio+(Vol.+4).&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjsqu-H-cTZAhVCT98KHV_mCJkQ6AEIJTAA#v=onepage&q&f=false)

Jaramillo Quiceno, D. V. (2003). (Re) constituição do ideário de futuros professores de matemática num contexto de investigação sobre a prática pedagógica. Tesis de Doctorado, Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação

Jaramillo, D (2017). Formación de maestros de matemáticas (Inicial y Continua). Encuentro de educación matemática EDUMATH 20 años: estado actual, perspectivas y proyección. Universidad de Antioquia, Medellín 14 y 15 de junio de 2017.

Jiménez, J; Shuji, F and Kyota Y. (2008). The Hatos and Corrals: Considerations on the Spanish Colonial Territorial Occupation System in Cuba. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, vol. (7), 23-30

Kant, I. (1985). *Crítica de la razón pura*. Bogotá: Ediciones Universales.

Kemmis, S, y McTaggart, R. (1988). Investigación Acción Participativa. En Denzin, N y Lincoln, Y. *Las estrategias de investigación cualitativa. En Manual de Investigación Cualitativa* (Vol.III), (361-439). Barcelona: Gedisa.

Kula, W. (1999). *Las medidas y los hombres*. México D. F: Siglo XXI.

Marcelo, C. (1995). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: EUB

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Santafé de Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Programa todos a aprender: para la transformación de la calidad educativa. Guía 1: sustentos del programa*. Recuperado el 7 de Julio de 2017 de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-310659_archivo_pdf_sustentos_junio27_2013.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2017). Derechos Básicos de Aprendizaje de Matemáticas. Universidad de Antioquia

Moreira, M. A. (2010). ¿Por qué conceptos? ¿Por qué aprendizaje significativo? ¿Por qué actividades colaborativas? ¿Por qué mapas conceptuales?. *Qurrriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa*, vol (23),9-23.

Pecharroman, C. (2013). Naturaleza de los objetos matemáticos: representacion y significado. *Enseñanza de la ciencia*, vol (31),121- 134.



- Ponte, J.P. (2012). *Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas*. En N. Planas, *Teoría crítica y práctica de la educación matemática* (83-96). Barcelona: Graó
- Puig, L. (1997). *La educación matemática en la educación secundaria*. Recuperado el día 27 de Julio de 2017 de <http://www.uv.es/puigl/fd.pdf>
- RAE, Real Academia Española. (1981). *Diccionario de la Real academia Española – Vigésima segunda edición*. Recuperado 15 de Octubre de 2016 de <http://dle.rae.es/?id= SX9HJy3>
- Santa, Z. (2016). *Producción de conocimiento geométrico escolar en un colectivo de profesores con- doblado-de-papel*. (Tesis doctoral), Universidad de Antioquia
- Sandoval, C. C. (2002). *Investigación Cualitativa*. Bogotá: ARFO editores e impresores Ltda.
- Sanz, S. (2012). *Comunidades de práctica: el valor de aprender de los pares*. Barcelona: UOC.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós
- Torres, J. A., y Vergara Beltrán, L. I. (2009). *Estudio de clase: una experiencia en Colombia para el mejoramiento de las prácticas educativas*. Bogotá: MEN.
- Turégano, P. M. (1993). *De la noción de área a su definición: investigación histórica sobre las técnicas, métodos y conceptos que condujeron a la teoría de la medida*. Castilla-La Mancha: Servicio de publicaciones de la Universidad de Castilla La Mancha.
- Villar, L. M. (2005). *Pensamientos de los profesores*. En G. Perafán Y A. Adúriz. *Pensamiento y Conocimiento de los Profesores debate y perspectivas internacionales* (33-46). Bogotá: Editorial Nomos
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge university press.



Woodring, P. (2006). *The development of teacher education. Teacher Education: Historical aspects of teacher education from.* New York



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Facultad de Educación

7.1 Consentimiento informado de los profesores

7.1.1 Profesora Sofía



FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN PROFUNDIZACIÓN

INVESTIGACIÓN: REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
ÁREA: UN ESTUDIO DE CLASES CON PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA

OBJETIVO GENERAL: Analizar como el Estudio de Clase permite la reflexión con profesores de básica primaria sobre la enseñanza del concepto de área, en la Institución educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania.

Apreciado(a) maestro(a):

Muy amablemente le solicitamos el favor de firmar el siguiente consentimiento informado con el cual usted acepta de manera voluntaria ser grabado(a), fotografiado(a), permitir usar los aportes y producciones escritas durante las sesiones de estudio de clase con el fin de alcanzar el objetivo de esta investigación.

La investigación se compromete a proteger la privacidad de los y las participantes, tanto su identidad como sus aportes a esta investigación.

Su firma abajo indica que usted decidió participar de forma voluntaria en este estudio.

Nombre

Firma

Cédula

Lugar y fecha

[Redacted]

[Redacted]

2 [Redacted]

Hispania Marzo 2014



7.1.2 Facultad de Educación
Profesora Adriana



FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN PROFUNDIZACIÓN

INVESTIGACIÓN: REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
ÁREA: UN ESTUDIO DE CLASES CON PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA

OBJETIVO GENERAL: Analizar como el Estudio de Clase permite la reflexión con profesores de básica primaria sobre la enseñanza del concepto de área, en la Institución educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania.

Apreciado(a) maestro(a):

Muy amablemente le solicitamos el favor de firmar el siguiente consentimiento informado con el cual usted acepta de manera voluntaria ser grabado(a), fotografiado(a), permitir usar los aportes y producciones escritas durante las sesiones de estudio de clase con el fin de alcanzar el objetivo de esta investigación.

La investigación se compromete a proteger la privacidad de los y las participantes, tanto su identidad como sus aportes a esta investigación.

Su firma abajo indica que usted decidió participar de forma voluntaria en este estudio.

Nombre

[Redacted name]

Firma

[Redacted signature]

Cédula

39 [Redacted ID]

Lugar y fecha

Marzo 2017



FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN PROFUNDIZACIÓN

**INVESTIGACIÓN: REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
ÁREA: UN ESTUDIO DE CLASES CON PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA**

OBJETIVO GENERAL: Analizar como el Estudio de Clase permite la reflexión con profesores de básica primaria sobre la enseñanza del concepto de área, en la Institución educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania.

Apreciado(a) maestro(a):

Muy amablemente le solicitamos el favor de firmar el siguiente consentimiento informado con el cual usted acepta de manera voluntaria ser grabado(a), fotografiado(a), permitir usar los aportes y producciones escritas durante las sesiones de estudio de clase con el fin de alcanzar el objetivo de esta investigación.

La investigación se compromete a proteger la privacidad de los y las participantes, tanto su identidad como sus aportes a esta investigación.

Su firma abajo indica que usted decidió participar de forma voluntaria en este estudio.

Nombre

Firma

Cédula

Lugar y fecha Maizo - 2017



FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN PROFUNDIZACIÓN

INVESTIGACIÓN: REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
ÁREA: UN ESTUDIO DE CLASES CON PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA

OBJETIVO GENERAL: Analizar como el Estudio de Clase permite la reflexión con profesores de básica primaria sobre la enseñanza del concepto de área, en la Institución educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania.

Apreciado(a) maestro(a):

Muy amablemente le solicitamos el favor de firmar el siguiente consentimiento informado con el cual usted acepta de manera voluntaria ser grabado(a), fotografiado(a), permitir usar los aportes y producciones escritas durante las sesiones de estudio de clase con el fin de alcanzar el objetivo de esta investigación.

La investigación se compromete a proteger la privacidad de los y las participantes, tanto su identidad como sus aportes a esta investigación.

Su firma abajo indica que usted decidió participar de forma voluntaria en este estudio.

Nombre

[Redacted name]

Firma

[Redacted signature]

Cédula

[Redacted ID number]

Lugar y fecha

Hispania Marzo 2017



ENTREVISTA PARA DOCENTES DE BÁSICA PRIMARIA

La entrevista es realizada con el fin de conocer cómo son las prácticas docentes en relación con el componente geométrico y más concretamente el concepto de área de figuras planas.

Se realizó un conversatorio de una manera muy jovial, entre compañeros de la misma institución, lo que configuró la entrevista de tipo **no directiva**. En algunas situaciones surgieron otras preguntas que no estaban definidas, pero que por el curso de la conversación fue necesario abordar o tratar. Dado que la conversación en ocasiones se desvió hacia otros temas, sólo se describirá a continuación lo relevante y que como investigadores pensamos puede aportar para nuestro trabajo investigativo.

Las preguntas categóricas fueron las siguientes:

1. ¿Cuál es su perfil profesional y en qué grado se desempeña?
2. ¿Al componente geométrico métrico, qué tanto tiempo le dedica durante el año lectivo en el grado que instruye?
3. ¿Cómo trabaja usted el concepto de área con los estudiantes que tiene a su cargo?
4. ¿Considera que es primordial el proceso de medición utilizando el sistema métrico decimal en la construcción del concepto de área, en la básica primaria? ¿por qué?
5. ¿Cree usted que el trabajo realizado en cuanto al concepto de área ha generado un aprendizaje significativo en sus estudiantes? ¿por qué?



SECUENCIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

PERCIBIENDO LA SUPERFICIE COMO CUALIDAD MENSURABLE DE LOS OBJETOS

Resumen: La presente secuencia didáctica, dirigida a 10 estudiantes del grado tercero de básica primaria, está diseñada con el objetivo de que los niños logren reconocer la magnitud área como un atributo mensurable de los objetos y distinguirla de otras cualidades, desde actividades que no involucren las formulas, sino desde las impresiones sensoriales, la comparación, la superposición y las transformaciones geométricas.

Para lograr el objetivo se utilizan materiales estructurados y no estructurados en las diferentes etapas de exploración, introducción de conceptos, estructuración y aplicación.

En la etapa de exploración se pretende que el niño haga uso de sus capacidades sensitivas tales como observar y tocar, para que perciba e identifique la superficie de objetos que se encuentran a su alrededor a través de sus sentidos.

En la fase de introducción de nuevos conceptos se busca propiciar situaciones en las cuales los estudiantes de manera intuitiva se den cuenta que una superficie puede descomponerse en otras subregiones, y que al agruparse nuevamente de diferentes formas, el área se conserva. (Propiedad de disección del área).

En la fase de estructuración y síntesis se pretende que el estudiante pueda aproximarse a la magnitud área por medio de la comparación de superficies, exhaustión de unidades o por proceso de romper y rehacer.

En la etapa de aplicación se busca verificar a través de situaciones problema, que los estudiantes pueden establecer relaciones comparativas entre áreas utilizando las estrategias desarrolladas en las etapas anteriores



El proceso de evaluación continua esta mediada por preguntas orientadoras que permitirán identificar los avances y dificultades durante el desarrollo de la secuencia, lo cual quiere decir, que la evaluación está regulada tanto por el docente como por el estudiante.

FASE DE EXPLORACIÓN:

En esta primera etapa se pretende hacer uso de las preconcepciones, capacidades e impresiones sensitivas que tienen los estudiantes para entender el área como una cualidad o característica de los objetos y diferenciarla de otras características. Esta se desarrollará a través de tres actividades: “Dejando huellas”, “Lijando también aprendo”, ¿Cuál escoges?

ACTIVIDAD 1: “DEJANDO HUELLAS”

Tiempo de ejecución: 1 hora.

Se asignará a cada estudiante un pliego de papel periódico, un bote de pintura y un pincel, indicando que recubran completamente la palma de su mano con pintura y que plasmen la huella de ésta en cualquier parte de la superficie del papel periódico.



Luego, a partir de la observación de las huellas de los compañeros se realizarán las siguientes preguntas:

- ¿De quién es la huella más grande?,
- ¿De quién la más pequeña? Explica (Autorregulación)

Luego se indicará a los estudiantes que con la misma huella recubran completamente la hoja de papel periódico y que procuren hacerlo sin sobreponer una huella con otra.

Además se les preguntará:

- ¿Es posible recubrir la totalidad de la hoja con las huellas?
- ¿Qué dificultad tuvieron? (Autorregulación)
- Si te quedan espacios ¿Cómo se puede terminar de cubrir la totalidad de la hoja?
- ¿Quién necesitó más huellas y quién menos huellas para cubrir la mayor parte de la superficie de la hoja?



Al terminar la actividad, se realizará una exposición de los trabajos realizados, pegándolos en forma de mural de Educación

ACTIVIDAD 2: “LIJANDO TAMBIEN APRENDO”

Tiempo de ejecución: 2 horas.

Se pide a los estudiantes, en primer lugar, que observen detalladamente la superficie de su escritorio o puesto de trabajo, el cual podría encontrarse en un estado similar al de la imagen que presenta a continuación:

Luego se harán las siguientes preguntas:

- ¿Qué aspecto tiene la superficie del pupitre?
- ¿Qué podrías hacer para mejorar la apariencia del pupitre?



Dado que el objetivo de esta fase es la percepción de la superficie a través de los sentidos, se entregará a los estudiantes papel lija, tapabocas y gafas con el fin de que remuevan la suciedad y los rayones que presenta el área de trabajo del pupitre. Se pedirá a los estudiantes que utilicen la lija para limpiar completamente la superficie del puesto.

Este trabajo se realizará en grupos de tres estudiantes. Cada estudiante se encargará de lijar una región en particular del pupitre, es decir, se les indicará que traten de repartirse equitativamente la superficie del pupitre.

Una vez se tenga el pupitre completamente lijado se harán las siguientes indicaciones y preguntas:

- Observa detalladamente el pupitre y desliza la mano por la superficie lijada. Describe los cambios que ha sufrido.
- ¿Es más amplio, más reducido o permanece igual el área de trabajo?

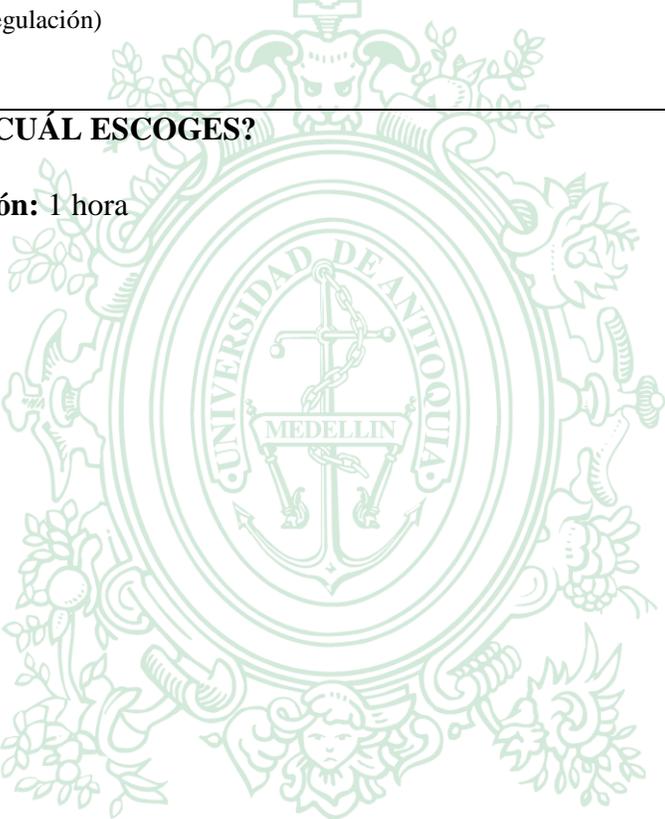


Posteriormente se asignará a cada equipo un poco de pintura y una brocha y se les indicará que pinte en la totalidad del espacio lijado. Después de haberlo pintado se reflexionará en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Qué diferencia hay entre la superficie inicial y la superficie actual del pupitre?
- ¿A qué te comprometes para que la superficie de tu escritorio se mantenga en buen estado? (Autorregulación)

ACTIVIDAD 3: ¿CUÁL ESCOGES?

Tiempo de ejecución: 1 hora



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Se asignará a los estudiantes un documento el cual contiene una serie de imágenes²², las cuales se clasifican de acuerdo a si tiene relación con el recubrimiento de superficies.

Facultad de Educación

ACTIVIDAD

Encierra con un círculo las actividades que tengan más relación con el recubrimiento de una superficie.

Tender una cama



Pavimentar una carretera



Pintar una pared



Instalar un tapete



Pescar



Decorar una torta con crema



Elevar una cometa



Pelar una naranja



²² Las imágenes fueron tomadas de internet, y en la bibliografía se encuentra la URL de cada una de ellas.



Facultad de Educación

Podar el césped



Revocar una pared



Caminar en línea recta



Tender una mesa



Instalar una cuerda



Patear un balón



Realizar una llamada



Envolver un regalo



Cada estudiante deberá argumentar sus respuestas al grupo. Además se le sugerirá que proponga otras situaciones o actividades relacionadas. (Autorregulación)



Con las nuevas ideas se realizará en el tablero otro listado diferente de situaciones donde se evidencie la noción de recubrimiento.

FASE DE INTRODUCCIÓN DE LOS NUEVOS CONOCIMIENTOS

El objetivo de esta fase es propiciar situaciones en las cuales los estudiantes de manera intuitiva se den cuenta de las propiedades del área (disección, aditiva y de invarianza) que consisten en que una superficie puede ser diseccionada y que al reagruparse de diferentes maneras, el área se conserva. Para lograr lo anterior, se realizarán tres actividades que en su orden son: “*Entonces, cuándo me como la mandarina?*”, “*Decoro mi cuaderno*”; “*¿Dónde está armando?*”; “*Juguemos tetris en el piso*”

ACTIVIDAD 1: “ENTONCES... ¿CUÁNDO ME COMO LA MANDARINA?”

Tiempo de ejecución: 1 hora

Se entregará a cada estudiante una mandarina a la cual deben quitar su cáscara, indicando que la boten y que por el momento no se coman la fruta.



Una vez pelada la mandarina, se indicará a los estudiantes que con la ayuda de palillos mondadientes, traten de reconstruir la corteza de la mandarina de tal manera que no queden espacios sin recubrir y que ningún pedazo quede por encima del otro

Para facilitar el proceso de ensamblaje se sugiere (de ser necesario) que la corteza



pueda dividirse en pedazos más pequeños.

Durante el transcurso de la actividad se reflexionará en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Qué formas tenían los pedazos que se obtuvieron de la cáscara de la mandarina?
- ¿En cuántas partes quedo dividida la superficie de la mandarina?
- ¿Qué dificultades tuviste al reagruparlas?
- ¿Cuál es el menor y el mayor número de partes en que se puede dividir la corteza de la mandarina?
- ¿Al reconstruirla, te sobraron pedazos o te hicieron falta?

Quita la corteza y trasládala sobre una hoja de block.

- ¿Crees que la superficie sigue siendo la misma o se hizo más grande? ¿Por qué?

Las respuestas a las anteriores preguntas le ayudarán al docente a orientar o estructurar la idea en los estudiantes, que la superficie se puede dividir y reagrupar de muchas formas.

ACTIVIDAD 2 “DECORO MI CUADERNO”

Tiempo de ejecución: 2 horas



Para el desarrollo de esta actividad se proporcionará a los estudiantes papel “Contact” de diferentes colores.

En primer lugar se explicará a los estudiantes lo qué es un mosaico a través de imágenes obtenidas de internet y posteriormente se preguntará:

- ¿Alguna vez has visto un mosaico? ¿En qué lugares?
- ¿Qué formas geométricas puedes ver en ellos?

Luego se les indicará que decoren la cubierta del cuaderno con trozos de papel de diferentes formas, tamaños y colores, formando un mosaico. Se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

1. Se debe recubrir la totalidad de la superficie de la cubierta.
2. Ninguna figura debe quedar superponiendo la otra.

Al finalizar se entablará un diálogo respecto las figuras utilizadas para recubrir la cubierta del cuaderno, y la razón por la cual fueron seleccionadas.

- ¿Qué dificultades encontraron al recubrir la cubierta del cuaderno?



- Si te quedaron espacios, ¿cómo harías para recubrir la totalidad de la superficie?

Facultad de Educación

Muestra tu mosaico a los demás compañeros y discute con ellos:

- ¿Hay mosaicos idénticos? ¿Por qué? (Autorregulación)
- ¿Cuántas formas diferentes hay para diseñar teniendo en cuenta las condiciones dadas? ¿Por qué?

ACTIVIDAD 3 “¿DÓNDE ESTÁ ARMANDO?”

Tiempo de ejecución: 1 hora



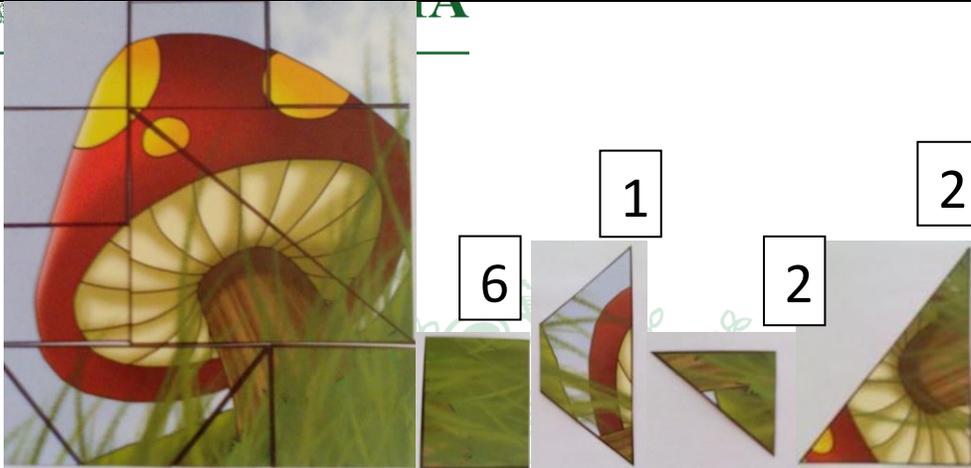
y la desarmen.

Se indicará que es para fabricar un rompecabezas, que será armado por otro equipo de trabajo.

Se rotarán los rompecabezas para su armado, de forma que cada equipo los arme todos. Una vez se tengan armados, se realizará un conversatorio para compartir respuestas de las siguientes preguntas.

- ¿Cuál de todos los rompecabezas fue más fácil de armar? ¿Por qué?
- ¿Cómo podría armarse más fácil el rompecabezas? ¿Solo con fichas triangulares? ¿Solo con fichas circulares? ¿Solo con fichas cuadradas? ¿Solo con fichas rectangulares? ¿Con la mezcla de todas las fichas?
- ¿Qué similitud o diferencia encuentras entre lo que hiciste con el rompecabezas y lo que hiciste con la mandarina y la decoración del cuaderno?

Se inducirá a los estudiantes que expresen la superficie del rompecabezas en términos de las figuras en que fue subdividida. Por ejemplo:



Posteriormente se hará un trabajo de estimación y conteo en torno a las siguientes preguntas

Si todas las unidades o fichas que conforman el rompecabezas fueran



¿Cuántas se necesitarían para armar el rompecabezas?

¿Cuántas si fueran



?

¿Cuántas si fueran



?

Cada estudiante expone de manera oral al grupo sus conclusiones al respecto. (Autorregulación)

ACTIVIDAD 4 “JUGUEMOS TETRIS EN EL PISO”

Tiempo estimado: 1 hora

1 8 0 3

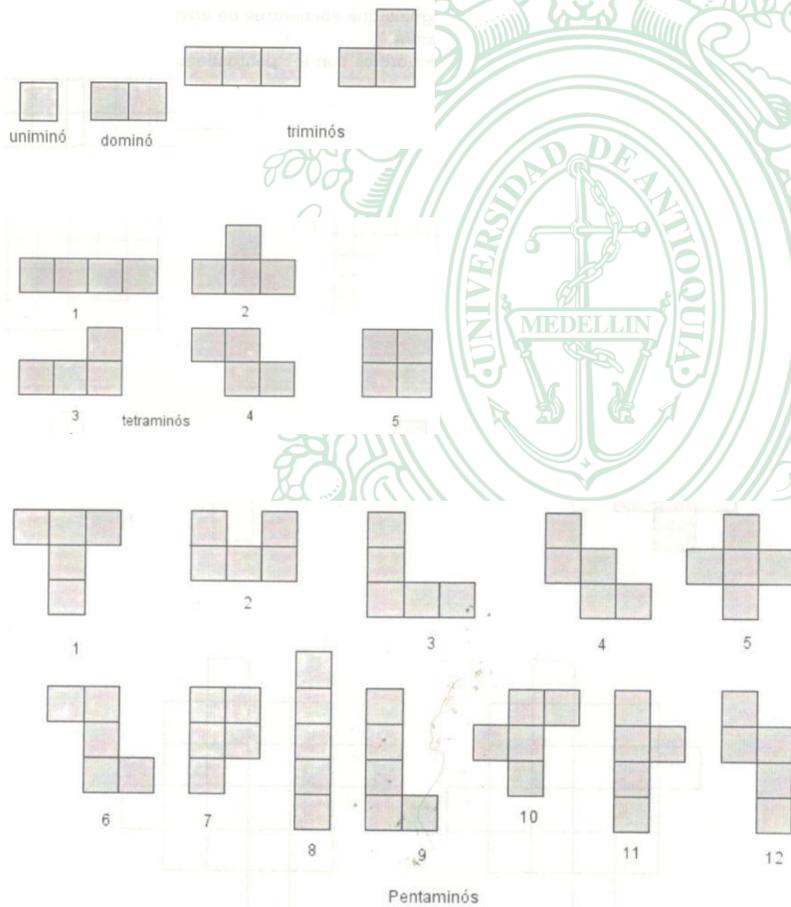
Se demarcarán en el salón, con cinta de enmascarar dos superficies de forma rectangular y se asignará a cada grupo de cinco estudiantes una de las superficies demarcadas.

Se entregará a cada grupo de trabajo el siguiente material:



Una bolsa con triángulos equiláteros, otra bolsa con hexágonos regulares, otra bolsa con pentaminós, otra con tetraminós, otra con triminós, otra con dominó y otra con uniminó. (Este material está previamente construido teniendo la precaución de que los lados sean conmensurables con los lados de la figura demarcada).

Se les indicará a los estudiantes que encuentren la forma de cubrir el área demarcada utilizando los materiales asignados empezando con los hexágonos regulares y siguiendo con triángulos, pentaminós, tetraminós, triminós, dominó y uniminó respectivamente.



Después de que los estudiantes hayan realizado la práctica, se indagará

- ¿Cuáles figuras facilitaron más el trabajo de recubrir?

De esta pregunta debe surgir la idea de que el cuadrado tomado como unidad es el más apropiado para teselar superficies regulares, aunque haciendo la aclaración que las otras figuras también pueden ser unidades de medida.

FASE DE ESTRUCTURACIÓN Y SINTESIS

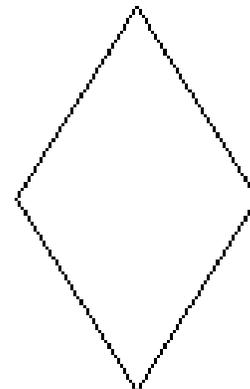
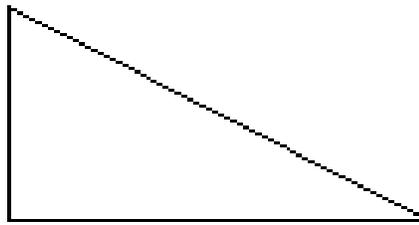
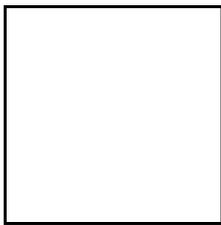


En esta fase se pretende que el estudiante pueda aproximarse a la magnitud área expresando un área mayor en términos de otra más pequeña. Este ejercicio le ayudará a sacar conjeturas a la hora de medir superficies ya sea por exhaustión de unidades o por proceso de romper y rehacer, para que de esta manera se puedan comparar dos superficies de un mismo plano o de planos diferentes. En esta etapa se realizarán las actividades “*Conozcamos la superposición*,” “*Aprovechemos el geoplano*”; “*El embaldosado*”.

ACTIVIDAD 1 “CONOZCAMOS LA SUPERPOSICIÓN”

Tiempo estimado: 1 hora

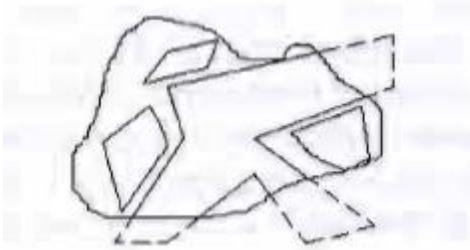
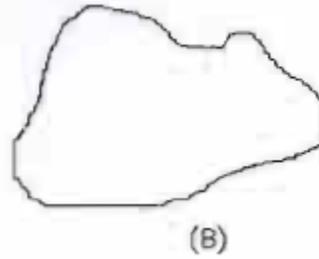
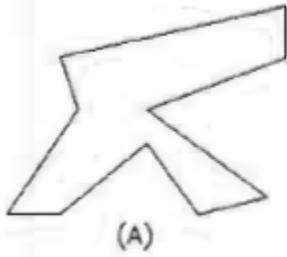
Se entregará a los estudiantes cuatro figuras elaboradas en cartulina, con diferente forma pero que tengan la misma área.



Se pregunta a los estudiantes

- ¿Cuál de las figuras tiene mayor tamaño?
- ¿Cómo lo evidencia?

Se inducirá al razonamiento por medio del siguiente ejemplo, claro está, si el estudiante no toma una iniciativa diferente a la percepción visual.



Tomado de(Corberán, 1993)

Con este ejemplo se dará a entender que en ocasiones es necesario partir una superficie en “trozos” y superponerlos sobre otra para comparar las superficies.

Con esta explicación ¿podrías intentar compararlas nuevamente?

¿A qué conclusión llegaste respecto al tamaño de las figuras entregadas? Explica a tus compañeros los procesos que llevaste a cabo (Autorregulación)

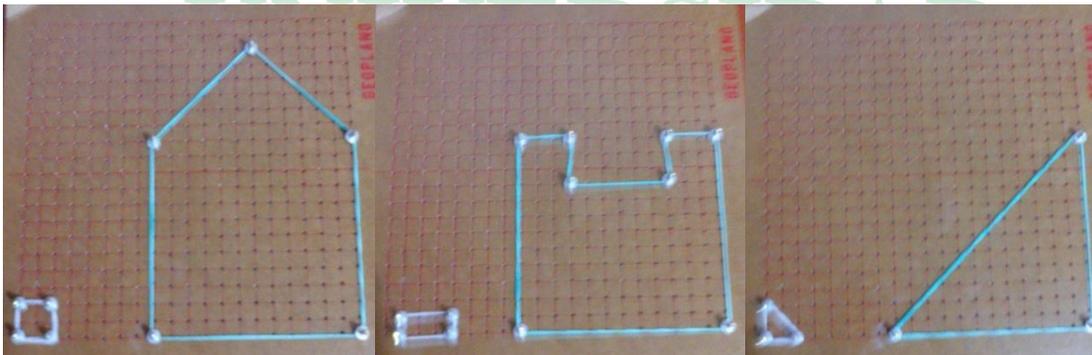
Finalmente se les entregará a los estudiantes cuatro nuevas figuras de diferente forma y de diferente área, las cuales deberán organizar de mayor a menor superficie. Los estudiantes deberán argumentar las decisiones que tomaron.



ACTIVIDAD 2 “APROVECHEMOS EL GEOPLANO”

Tiempo estimado: 1 hora

Utilizando el Geoplano, se presenta a los estudiantes varios polígonos, proponiéndoles que traten de expresar la superficie de estos en las siguientes unidades presentadas.



- ¿Cuántas de las unidades más pequeñas se necesitan para completar la grande?

En una etapa inicial se recurrirá a la estimación, pero luego se sugerirá que se utilicen los recursos que ofrece el Geoplano (cauchos, puntillas) para responder a la pregunta realizada



anteriormente.

Es así como por medio del conteo el niño expresa una superficie en relación con unidades más pequeñas.

Posteriormente se pide a los estudiantes que elijan una de las tres unidades pequeñas para que la usen completando los tres polígonos y así los comparen. ¿Cuál de los tres polígonos requirió mayor cantidad de unidades para completarse?

¿Podrías construir los tres polígonos a la vez en un mismo Geoplano? Compáralos nuevamente

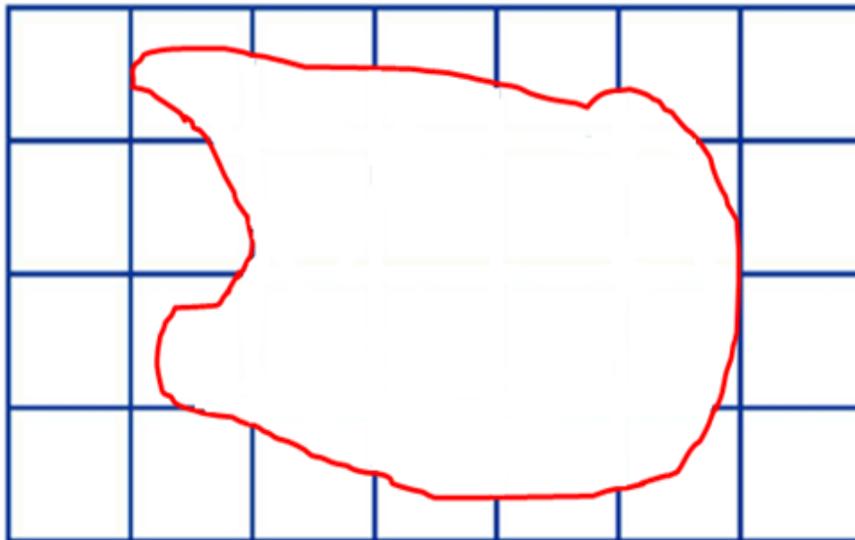
Cada estudiante explica al grupo las conclusiones a las que llega después de cada pregunta de la actividad (Autorregulación)

ACTIVIDAD 3 “EL EMBALDOSADO”

Tiempo estimado: 1 hora

Se presenta a los estudiantes la siguiente situación.

Se requiere reparar el patio de una casa, el cuál presenta un agujero tal y como lo indica la siguiente imagen



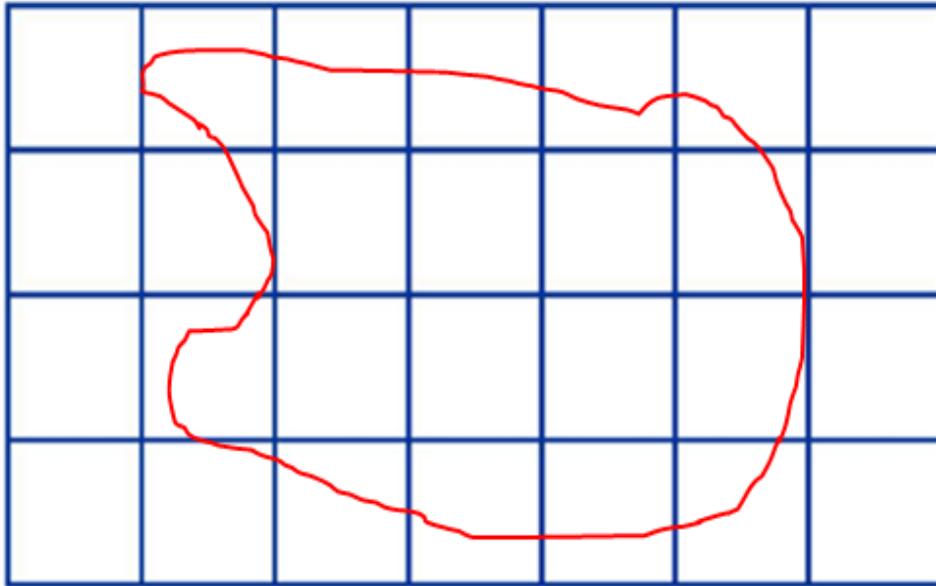
D
LA

El encargado de la reparación dispone de tres alternativas, y debe elegir aquella que le permita cubrir la mayor cantidad de superficie posible sin tener que recortar pedazos de baldosa.



- La primera opción consiste en utilizar las baldosas originales

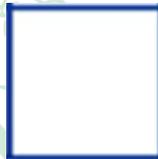
Facultad



- La segunda opción consiste en utilizar baldosas más pequeñas



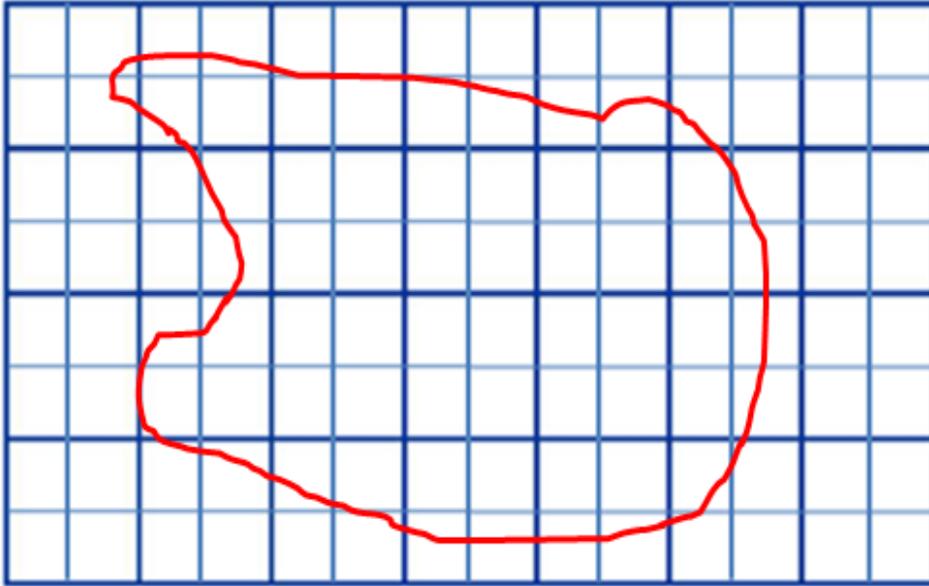
Tal que



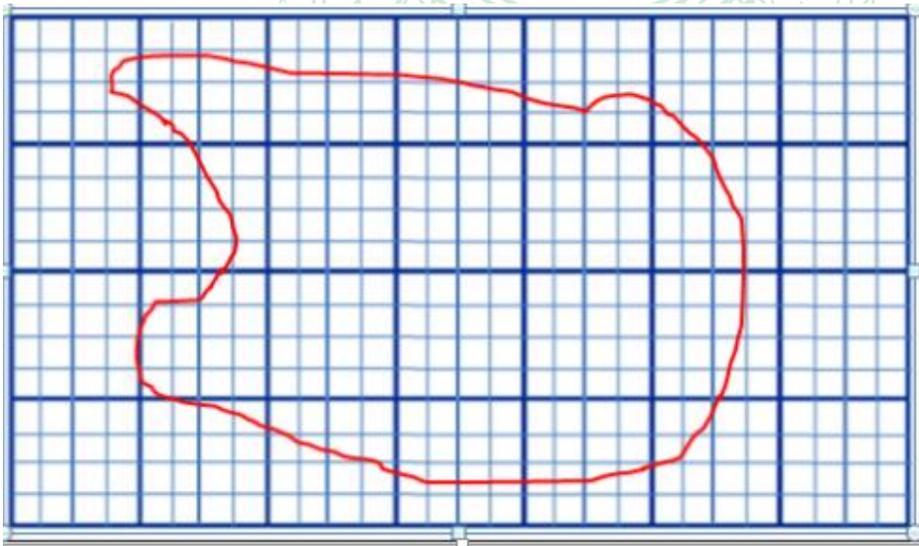
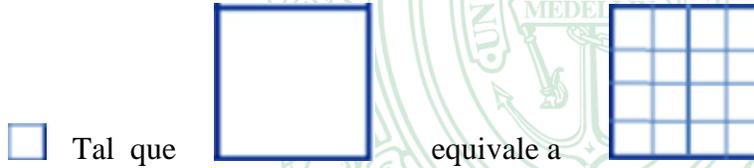
equivale a



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



La tercera opción consiste en utilizar baldosas aún más pequeñas



D
[A

Responde las siguientes preguntas

Teniendo en cuenta que el encargado de la reparación debe elegir aquella opción que le



permite cubrir la mayor cantidad de superficie posible y tener que recortar en lo menos posible pedazos de baldosa.

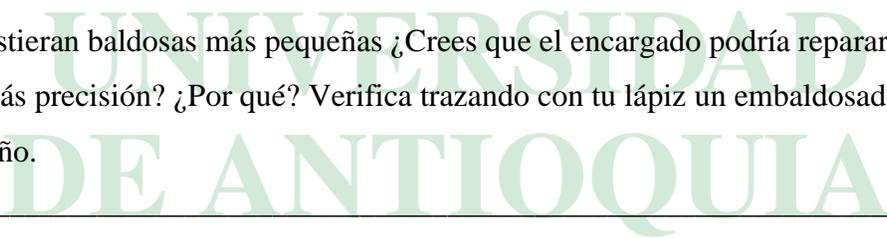
En baldosa de Educación

- ¿Cuál sería la opción más apropiada para reparar el patio? Justifica tu respuesta.

- Podrías decir ¿cuántas baldosas completas de cada tipo se necesitarían para hacer el trabajo?

- Proponle al encargado de la reparación una nueva alternativa en la cual se utilicen los tres tipos de baldosas.

- Si existieran baldosas más pequeñas ¿Crees que el encargado podría reparar el agujero con más precisión? ¿Por qué? Verifica trazando con tu lápiz un embaldosado más pequeño.



Facultad de Educación

En esta etapa, podremos poner en juego todas aquellas nociones trabajadas en las fases anteriores. Para ello se propondrán dos actividades enmarcadas en situaciones problema. Las situaciones problema a trabajar son: “*El problema de la herencia*” y “*El área en el arte*”

ACTIVIDAD 1 “EL PROBLEMA DE LA HERENCIA”

Tiempo estimado: 1 hora

Un campesino quiere repartir un terreno entre sus cuatro hijos. Él quiere que a cada uno de ellos le corresponda la misma cantidad y que además la forma del terreno sea igual para todos los cuatro hijos. El terreno tiene la siguiente forma.



¿Cómo podría hacerse dicha partición?

Comparte con tus compañeros la solución a la que llegaste o los diferentes procedimientos que realizaste. (Autorregulación)

ACTIVIDAD 2 “EL ÁREA EN EL ARTE”

Tiempo estimado: 1 hora

En una exposición de arte, dos críticos observan una obra denominada “Yin Yang abstracto”, la cual se muestra a continuación:



Facultad de



El crítico 1 dice: “ No puede llamarse Yin Yang, porque para que lo sea, la superficie de color negro debe ser igual a la superficie de color blanco, y es evidente que hay más blanco que negro”

El otro crítico responde: “ Creo que si puede llamarse Yin Yang, porque es evidente que la superficie pintada de negro es igual a la superficie pintada de blanco”

Tras mucho discutir, no pudieron ponerse de acuerdo.

- ¿Podrías ayudarlos a tomar una decisión?

Se entrega a cada estudiante en una hoja de block completa, una réplica de la imagen anterior. Se le entregan además tijeras, colbón, regla, cinta y lápiz, para que los use en caso de ser necesario.

¿A cuál crítico le darías la razón? Argumenta a tus compañeros y profesor cómo llegaste a esa conclusión. (Autorregulación)



PLANEACION ESTUDIO DE CLASE

GRADO/GRUPO: 2º

AREA/ASIGNATURA: MATEMATICAS

FECHA: ABRIL 17 DE 2017

ESTRUCTURA DE ÁREA (DURACIÓN 60 MINUTOS)

TITULO DE LA CLASE

Conozcamos la Superposición

DBA

Compara figuras y cuerpos geométricos y establece relaciones y diferencias entre ambos

PROCESOS GENERALES y DESEMPEÑOS

COMUNICACION: Explico a mis compañeros como compararlos figuras geométricas a través de la superposición.

Argumento porque dos figuras geométricas tienen igual o diferente área.

RAZONAMIENTO: Deduzco a través de la superposición que dos figuras geométricas tienen igual o diferente superficie.

PROCEDIMIENTOS: Ordeno figuras geométricas de acuerdo con la cantidad de superficie de las mismas, a través de procesos de recorte y superposición.

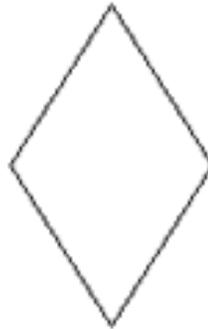
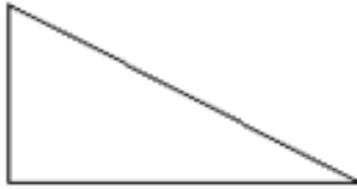


OBJETO MATEMATICO

Aproximación al concepto de área.

CONCEPTOS RELACIONADOS

1. Superposición
2. Comparación
3. Desigualdades relaciones de orden



Se pregunta a los estudiantes

- ¿Cuál de las figuras tiene mayor tamaño?
- ¿Cómo lo evidencia?

Se inducirá al razonamiento por medio del siguiente ejemplo, claro está, si el estudiante no toma una iniciativa diferente a la percepción visual.



(A)



(B)



Tomado de (Corberán, 1993)



Con este ejemplo se dará a entender que en ocasiones es necesario partir una superficie en "trozos" y superponerlos sobre otra para comparar las superficies.

Con esta explicación ¿podrías intentar compararlas nuevamente?

¿A qué conclusión llegaste respecto al tamaño de las figuras entregadas? Explica a tus compañeros los procesos que llevaste a cabo (Autorregulación)

Finalmente se les entregará a los estudiantes cuatro nuevas figuras de diferente forma y de diferente área, las cuales deberán organizar de mayor a menor superficie. Los estudiantes deberán argumentar las decisiones que tomaron.



RECURSOS DIDACTICOS

Tablero, marcadores, cartulina, cinta de enmascarar, regla, lápiz, tijera,

ESTRATEGIA O PROCESO DE AVALUACION

CRITERIOS DE EVALUACION: Participación en las actividades prácticas, trabajo en equipo y la sustentación de procedimientos.

ESTRATEGIAS DE EVALUACION:

Proceso de observación, dialogo y conversatorio



Facultad de Educación



FACULTAD DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN PROFUNDIZACIÓN

INVESTIGACIÓN: REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE ÁREA: UN ESTUDIO DE CLASES CON PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA

OBJETIVO GENERAL: Analizar como el Estudio de Clase permite la reflexión con profesores de básica primaria sobre la enseñanza del concepto de área, en la Institución Educativa Aura María Valencia del municipio de Hispania.

Apreciado padre de familia.

Muy amable le solicitamos leer el siguiente consentimiento para posteriormente llenarlo y firmarlo si está de acuerdo con lo expuesto en dicha solicitud

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA O ACUDIENTES

Yo [redacted] mayor de edad, padre o madre [redacted] he sido informado de la participación que tendrá mi hijo(a) en la grabación del video del grupo de Estudio de Clase que realizarán los docentes que vienen desarrollando el proyecto de investigación, el cual será usado como elemento de análisis de información para un mejor desarrollo de la investigación en curso.

Firma [redacted]

Cédula [redacted]

Lugar y fecha Hispania, Marzo de 2017.



7.6 Planeación de la clase

PLAN DE TRABAJO, 23 DE MAYO

OBJETIVOS

- Llevar a la práctica la clase planeada por los profesores que conforman el Estudio de Clase.
- Observar la ejecución de la clase tomando nota de los aspectos relevantes de la misma.
- Realización de la clase de acuerdo con la siguiente planeación:

FECHA: MAYO 23 DE 2017 PLANEACIÓN ESTUDIO DE CLASE AÑO LECTIVO: 2017

ESTRUCTURA DE AREA (DURACION 60 MINUTOS)
TITULO DE LA CLASE
Teselado y exhaución de unidades
DBA
Propone estrategias para la solución de problemas relativos a la medida de la superficie de figuras planas.
PROCESOS GENERALES Y DESEMPEÑOS
RAZONAMIENTO: Deduzco a través de la exhaución de unidades el área de una figura irregular
PROCEDIMIENTOS: Resuelvo problemas de superficie y área utilizando el teselado y la exhaución de unidades.
OBJETO MATEMATICO
Aproximación al concepto de área.
CONCEPTOS RELACIONADOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Noción de infinito 2. Teselado 3. Exhaución de unidades



ACTIVIDADES Y DESARROLLO DE LA CLASE
<p>ACTIVIDAD 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realiza una preguntas previas acerca de lo que los estudiantes comprenden sobre infinito • Se entrega a los estudiantes una hoja de block y se les pide que la doblen consecutivamente por la mitad para que comprueben cuantos dobles pueden realizar. • A partir de lo anterior se desarrollan las nociones de teselado y exhaución de unidades por medio de la siguiente pregunta ¿cómo haría para seguir doblando la hoja, un mayor número de veces, para obtener cada vez unidades más pequeñas? • El profesor guía la clase de acuerdo a las respuestas y acciones de los estudiantes
OBJETIVO
Utilizar la exhaución de unidades como estrategia para aproximarse al área de una figura irregular.
ESTRATEGIA O PROCESO DE AVALUACION
CRITERIOS DE EVALUACION: Participación en las actividades prácticas, trabajo en equipo y la sustentación de procedimientos.
ESTRATEGIAS DE EVALUACION: Proceso de observación, dialogo y conversatorio

7.7 Observación de la clase

CRITERIO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN
Uso del material didáctico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La profesora utilizó un material didáctico apropiado para el tema que se trabajó en la clase, además permitió que los niños lo manipularan directamente a través de recortado, medición y superposición. ➤ La comparación a través de la superposición fue más fácil para los niños cuando se realizó con figuras más conocidas para ellos como el triángulo, rectángulo, cuadrado y el rombo. Cuando la comparación se hizo con figuras irregulares se tornó más complicado para los niños y más teniendo en cuenta que las cartulinas eran del mismo color y al diseccionarse las mismas se confundieron. ➤ Se omitió una parte de la explicación utilizando figuras irregulares porque se asumió que los niños habían comprendido con la superposición con el uso de las figuras más conocidas para ellos. ➤ En la clase se utilizaron muy eficazmente otros elementos que permitieron a los niños entender lo que significa comparar y superponer, como fue el caso de las mesas trapezoidales y superposición de las palmas de las manos. Estos elementos aunque no estaban descritos en plan de clase, a nuestro criterio fueron importantes medios que ayudaron en el desarrollo de la clase. ➤ La profesora no limitó el uso de otros recursos por parte de los niños para intentar comparar superficies. Por ejemplo les permitió el uso de la regla para medir los lados de



Facultad de Educación

las figuras. Se observa además en los estudiantes un buen uso de la regla, lo que evidencia un trabajo precedente con dicho instrumento.

Interacción con los estudiantes

- Hubo claridad en la presentación de las normas de la clase.
- Hubo muy buena disposición para orientar las actividades
- La comunicación entre profesora y estudiantes fue clara. En una actitud de respeto mutuo.
- Hubo retroalimentación permanente
- Durante a clase se permitió la participación de los estudiantes

Dominio del tema

- En la actividad de conocimientos previos se puede constatar que hay un trabajo precedente fundamentado en la secuencia didáctica. Se puede evidenciar que se han trabajado con los estudiantes la **noCIÓN de recubrimiento de la superficie, la propiedad de disección del área, la subdivisión**, y en general actividades de percepción del área como característica mensurable de los objetos.
- Hace retroalimentación respecto a las características del cuadrado, triángulo y rectángulo. A nuestro criterio, pudo haber nombrado algunas características más diferenciales diferentes al número de lados.
- Se observa que la profesora comprende el área como la cantidad de superficie que tiene una figura y lo hace explícito en la explicación a los estudiantes.
- Se observa en la profesora una comprensión del proceso de superposición y tiene la capacidad de explicarlo a los estudiantes.

Ambiente de aula

- En general el ambiente de aula estuvo propicio para el desarrollo de la clase, con buena iluminación, buena disposición de los estudiantes para participar de la clase. Hubo un hecho que interfirió en el normal desarrollo de la clase y fue la agresión de unos niños de otro grado, esta situación provocó que la profesora se desplazara a solucionar esta dificultad y dejara el grupo solo por un corto instante de tiempo. Vale la pena aclarar que la metodología de la sede es Escuela Nueva y se atienden todos los grados en básica primaria.



Facultad de Educación



Medellín, 15 de junio de 2017.

Certificamos que

Álvaro Diego Úsuga Manco
María Argemira Robledo Grajales
Lenis Fernando Foronda Velásquez
Luz Oneira Arcila Zapata

Presentaron el póster **Reflexiones en torno a la enseñanza del concepto de área: un estudio de clase con profesores de básica primaria.**

En el marco del **ENCUENTRO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA EDUMATH - 20 AÑOS - Estado actual, perspectivas y proyección**

Realizado en Medellín, los días 14 y 15 de junio de 2017.

Para Constancia firma,


Carlos Mario Jaramillo López
Director Grupo de Investigación
EDUMATH- 20 AÑOS