

**EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES  
SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO**

**URIEL JOSÉ SOLANO SÁNCHEZ  
GONZALO ALONSO JARABA CALDERA**

**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
CAUCASIA**

**2013**

**EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES  
SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**URIEL JOSÉ SOLANO SÁNCHEZ  
GONZALO ALONSO JARABA CALDERA**

**ASESORA:  
SANDRA YANED CADAVID MUÑOZ**

**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
CAUCASIA**

**2013**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**TESIS DE MAESTRÍA**

**EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES  
SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**Uriel José Solano Sánchez  
Gonzalo Alonso Jaraba Caldera**

**Asesora: Sandra Yaned Cadavid Muñoz**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**2013**

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradecemos primero a Dios, por todas las nuevas experiencias de las que nos hemos apropiado en este nuevo camino.

A la asesora de nuestro proyecto, Mg. Sandra Yaned Cadavid Muñoz, con la cual compartimos en estos dos últimos años.

A nuestras profesoras Mg. Luz Adriana Cadavid Muñoz, Mg. Claudia Patricia Quintero Quintero, Mg. Sandra Yaned Cadavid Muñoz, por acompañarnos y colaborarnos en este proceso de formación.

A los compañeros de travesía Juan Antonio López Guerra, Deivis Galván, Santiago Manuel Rivera Quiroz y Guillermo León, con los cuales compartimos y participamos en el proceso de formación en la investigación y a los integrantes del grupo “Matemática, Educación y Sociedad – MES”, por escuchar nuestras exposiciones y diálogos durante el proyecto investigación.

A la Institución Educativa Marco Fidel Suarez, representada por su rector, coordinadores y a la profesora del aula multigradual. Mil y mil gracias a los y a las estudiantes sordos de los grupos de octavo C y noveno C, que decidieron participar con cariño y dedicación en esta investigación. A los tres estudiantes que fueron la columna vertebral, mediante sus voces (LSC) y acciones. A las dos intérpretes por participar del proyecto.

A la rectora Fanny Lozano Sajona y compañeros de trabajo de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca, por su apoyo en el proceso de investigación.

A la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, por la oportunidad de realizar esta maestría desde la subregión del Bajo Cauca.

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor y gratitud mi esposa Yolanda Restrepo Vélez, por estar conmigo en esos momento de estudio.

A mis tres luceros, mi esposa Yolanda Restrepo y mis dos hijas Mariana Alemán Restrepo y María José Solano Restrepo, que siempre estaban a mi lado, brindándome amor y sustento en este proceso de formación.

A mis tres Ángeles, Abuelo José Benito Sánchez, mi Mamá Camila Sánchez Chamath y mi hermana Deysi Paola Páez Sánchez, por estar ... siempre ahí.

Uriel Solano

Con mucho cariño a todas esas personas que me han apoyado en la obtención de mis metas, especialmente mis familiares, pero sobre todo a esas dos mujeres que pese a todas las dificultades han estado a mi lado siempre, mi hermana Aurora Jaraba y mi madre Arcelia Caldera...

Con gratitud a mi sobrino Emmanuel, y a Katia Madariaga por su gran comprensión.

Gonzalo Jaraba

## RESUMEN

En esta investigación analizamos el proceso de objetivación del concepto de área en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano, mediado por *Actividades Orientadoras de Enseñanzas*. La producción de los datos la realizamos con tres estudiantes sordos pertenecientes a la Institución Educativa Marco Fidel Suarez, ubicada en la zona urbana del municipio de Caucasia. Las actividades que propusimos, con las cuales analizamos la manera en que los estudiantes participantes, se aproximaron gradualmente al concepto de área, estaban enmarcadas en la *Teoría de la Actividad*.

En nuestra investigación para responder la pregunta de investigación, ¿Cómo es el proceso de objetivación del concepto de área, en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano?, utilizamos una metodología a la luz del paradigma cualitativo, bajo un enfoque crítico-dialéctico, desde una investigación participante, apoyándonos en autores que tienen fundamentos teóricos de la perspectiva socio-cultural, y en particular, desde la *Teoría de la Actividad* propuesta por Leontiev (1984) y posteriormente implementada por Davidov (1988), GEPAPe (2010), Moura (2001), Radford (2004, 2006, 2008).

Luego de realizar el proceso investigativo, con miras a dar respuesta a nuestra pregunta de investigación, encontramos que los protagonistas, se fueron acercando paulatinamente al objeto matemático, desde los diálogos, reflexiones e interacciones con sus compañeros de actividad e investigadores. Es por ello, que el dialogo y las reflexiones dadas en las interacciones de los estudiantes sordos, durante el proceso de investigación, posibilitaron observar como las reproducciones de cada uno de ellos estaban ligadas a su cultura y sociedad, primordialmente a las voces de los otros. No obstante, la interacción y participación entre los estudiantes sordos, logra hacer que se superen las necesidades de aprendizaje particulares. Así, la objetivación del concepto área requiere de participaciones, reflexiones y diálogos entre sus participantes, para resultar exitosa, reflejándose esto en el hecho de que los estudiantes sordos no solo se preocupan por apropiarse del conocimiento matemático de una manera individual, sino que también buscan que todos los miembros del grupo se apropien del conocimiento durante el desarrollo de las actividades.

**Palabras-clave:** Teoría de la Actividad, conciencia, sujeto, reflexión, reproducción

## ABSTRACT

In this investigation we analyze the process objectification of the concept of area students who are deaf, from the interaction of other human being, mediated by Guiding Activities Teachings. The data production we perform it with three deaf students who belong to Educative Institution Marco Fidel Suarez, placed in Caucasia Municipality urban zone. Activities we purposed, with which we analyzed the way in which students participating, gradually approached the concept of area, were framed in the Theory of Activity.

For answering the researching question How's the objectification process of area concept, from the participation of human being? We use a methodology framed the qualitative paradigm, focus under a critical-dialectical approach, from a research participant, we supported on authors who rely on theoretical foundations of socio-cultural perspective and particularly from theory of purposed activity by Leontiev (1984) and later implemented by Davidov (1988), GEPAPe (2010), Moura (2001), Radford (2004, 2006, 2008).

After to develop the researching process in order to answer our research question, we found that the protagonists, we were gradually approaching the mathematical object, from dialogues, meditations and interactions with their mates and researchers. Therefore dialogue and meditations given in the interaction with deaf students made possible the observation of the productions of each one of them and they were linked to their culture and society, primarily to the voices of the other ones. However, interaction and participation among deaf students, manages to overcome that particular learning needs. Like this, objectification of area's concept require of participations, meditation, dialogues among its participants for become successful, reflected in the fact that deaf students not only were interested for learn the mathematical knowledge in a lonely way, but that they look for all members of group reach the knowledge during the development of the activities.

**Key Words:** theory of activity, awareness, subject, meditation, reproduction.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
CONTENIDO.....	viii
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	x
LISTA DE TABLAS.....	xii
LISTA DE FOTOS.....	xiii
LA METÁFORA DEL BARCO.....	xiv
LA BITÁCORA DEL BARCO.....	15
LOS TESOROS QUE NOS INCITARON A ECHARNOS A LA MAR.....	21
EL BARCO METODOLÓGICO.....	33
<b>A modo de presentación.....</b>	<b>33</b>
<b>Sobre las personas sordas.....</b>	<b>37</b>
<b>Sobre el proceso de comunicación entre los participantes.....</b>	<b>38</b>
<b>Sobre los participantes y el contexto.....</b>	<b>39</b>
<b>Sobre el concepto de área.....</b>	<b>41</b>
<b>Sobre el trabajo de campo.....</b>	<b>43</b>
<b>Sobre las Actividades Orientadoras de Enseñanza.....</b>	<b>50</b>
<b>Sobre la Producción de Registros y Datos.....</b>	<b>69</b>
<b>Sobre el Análisis de los Datos.....</b>	<b>70</b>
<b>Sobre el proceso de objetivación.....</b>	<b>72</b>
LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO, EN LA OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA.....	76
<b>La participación en nuestro lugar favorito.....</b>	<b>80</b>
<b>La participación del otro en el equipo de Estefanía.....</b>	<b>84</b>
<b>La participación del otro en el equipo de Jean y Oscar.....</b>	<b>92</b>
<b>La interacción y la conciencia de los participantes.....</b>	<b>99</b>



<b>La necesidad del otro ser humano .....</b>	<b>112</b>
<b>EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA. ....</b>	<b>122</b>
<b>A modo de presentación.....</b>	<b>122</b>
<b>Necesidades del ser humano .....</b>	<b>122</b>
<b>Interacción entre los seres humanos para satisfacer sus necesidades.....</b>	<b>124</b>
<b>Transformaciones de los sentidos y significados del concepto de área.....</b>	<b>129</b>
<b>Las transformaciones del devenir del estado inicial y final .....</b>	<b>160</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>164</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>169</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Dibujo de Karen, actividad, nuestro lugar favorito en la institución.....	52
Ilustración 2. Dibujo de Ana, actividad, nuestro lugar favorito en la institución.....	53
Ilustración 3. Dibujo de Bradis, actividad, nuestro lugar favorito en la institución .....	53
Ilustración 4. Escrito de Estefanía, actividad, nuestro lugar favorito en la institución .....	53
Ilustración 5. Escrito de Karen, actividad, nuestro lugar favorito en la institución .....	54
Ilustración 6. Figura del momento 1, de la actividad de tres (3).....	57
Ilustración 7. Figuras del momento 1, de la actividad de tres (3) .....	57
Ilustración 8. Equipo de Jean y Oscar, recubrimiento en el momento 1, de la actividad de tres (3) .....	57
Ilustración 9. Equipo de Estefanía, recubrimiento en el momento 1, de la actividad de tres (3).....	58
Ilustración 10. Equipo de Jean y Oscar, momento 2, actividad del recubrimiento de figuras planas, Agosto de 2012.....	58
Ilustración 11. Equipo de Estefanía, escrito de la actividad del recubrimiento de figuras planas, Agosto de 2012.....	59
Ilustración 12. Luisa del Equipo de Estefanía, escrito de la actividad del recubrimiento de figuras planas, Agosto de 2012.....	59
Ilustración 13. Jaider, escrito de las reflexiones.....	60
Ilustración 14. Momento 1, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados .....	61
Ilustración 15. Momento 1, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados .....	62
Ilustración 16. Momento 2, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados .....	62
Ilustración 17. Momento 3, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados .....	63
Ilustración 18. Momento 4, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados .....	63
Ilustración 19. Momento 5, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados .....	64
Ilustración 20. Momento 1 de la actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales .....	66
Ilustración 21. Momento 2 de la actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales .....	67
Ilustración 22. Momento 3 de la actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales .....	67
Ilustración 23. Actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas .....	68
Ilustración 24. Equipo de Estefanía, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012.....	88
Ilustración 25. Equipo de Estefanía, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012.....	89
Ilustración 26. Del equipo de Oscar y Jean, actividad del recubrimiento de figuras, agosto de 2012 .....	92
Ilustración 27. Bradis, Actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	100
Ilustración 28. Estefanía, Actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	100
Ilustración 29. Karen, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	101

Ilustración 30. Karen, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	114
Ilustración 31. Luisa, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	114
Ilustración 32. Oscar, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	115
Ilustración 33. Estefanía, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	116
Ilustración 34. Estefanía, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	117
Ilustración 35. Estefanía, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	118
Ilustración 36. Oscar, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	119
Ilustración 37. Jean, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	120
Ilustración 38. Equipo de Estefanía, recubrimiento de figuras, Agosto de 2012 .....	141
Ilustración 39. Equipo de Estefanía, recubrimiento de figuras, Agosto de 2012 .....	142
Ilustración 40. Estefanía, recubrimiento de figuras, Agosto de 2012 .....	143
Ilustración 41. Estefanía, recubrimiento de figuras, Agosto de 2012 .....	143
Ilustración 42. Oscar y Jean, recubrimiento de figuras, agosto de 2012 .....	145
Ilustración 43. Diapositiva de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados. Agosto de 2012.....	150
Ilustración 44. Actividad de emparejamiento y estimación del área, Agosto 2013.....	155

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Actividad, nuestro lugar favorito en la institución. ....	52
Tabla 2. Actividad de percepción de área, Agosto de 2012 .....	55
Tabla 3. Piezas para el recubrimiento de las figuras, actividad 3, Agosto de 2012 .....	56
Tabla 4. Actividad de recubrimiento de figuras planas.....	60
Tabla 5. Actividad, como medían nuestros antepasados.....	65
Tabla 6. Actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas .....	68
Tabla 3. Piezas para el recubrimiento de las figuras, actividad 3, Agosto de 2012 .....	139

## LISTA DE FOTOS

Foto 1. Diferentes puntos de penales en la portería de micro fútbol, actividad 2, Agosto de 2012 .....	55
Foto 2. Diferentes puntos de penales en la portería de banquita, actividad 2, Agosto de 2012 .....	55
Foto 3. Equipo de Estefanía, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012 .....	86
Foto 4. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012 .....	95
Foto 5. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012 .....	95
Foto 6. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012 .....	95
Foto 7. Jean. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012.....	96
Foto 8. Jean, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	101
Foto 9. Luisa, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	103
Foto 10. Estefanía, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012.....	105
Foto 11. Estefanía, actividad 5, 23 de Agosto de 2012 .....	106
Foto 12. Estefanía, actividad 5, 23 de Agosto de 2012 .....	107
Foto 13. Estefanía, actividad 5, 23 de Agosto de 2012 .....	107
Foto 14. Luisa, actividad 5, 23 de Agosto de 2012 .....	109
Foto 15. Interacción entre Estefanía, Jaider y Luisa, actividad 5, 23 de Agosto de 2012 .....	109
Foto 16. Luisa, actividad 5, 23 de Agosto de 2012.....	110
Foto 17. Estefanía. Actividad de emparejamiento y estimación del área, Agosto 2013 .....	156
Foto 18. Actividad de emparejamiento y estimación del área, Agosto 2013 .....	157
Foto 19. Oscar. Actividad de emparejamiento y estimación del área, Agosto 2013 .....	159
Foto 20. Oscar, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales .....	160

## LA METÁFORA DEL BARCO<sup>1</sup>

La intensión de los marinos es la conquista de las más grandes mareas y de regresar a tierra con los tesoros que los impulsaron a emprender su maravillosa y satisfactoria aventura. Es por ello que, para que el barco realice una travesía en alta mar, su tripulación inicia la revisión de la bitácora con el propósito de (re)conocer lo acontecido en las anteriores viajes.

La razón por la cual se inició esta travesía, es para analizar el proceso de objetivación del concepto de área, en los estudiantes sordos de los grados octavo C y noveno C de la Institución Educativa Marco Fidel Suarez, por medio del diálogo, reflexión y participación de los miembros de la tripulación del barco.

Esta investigación es como ese barco que se ha venido preparando para un nuevo viaje en la continua búsqueda y apropiación de conocimientos a través de la participación del otro ser humano. En este barco su tripulación está integrada por dos investigadores, una asesora, dos intérpretes de lenguaje de señas y siete estudiantes sordos de los grados octavo C y noveno C.

El barco seguía su carta de navegación que lo guiaba por el inmenso mar en su travesía con rumbo hacia la búsqueda de nuevos tesoros.

---

<sup>1</sup> Esta metáfora, está construida a partir del documento “Un barco que navega en el mar de las tecnologías digitales hacia la búsqueda del conocimiento” de Viviana Esquivel Vega y Allan Otárola Villalobos (2010), recuperado el 08 Julio de 2013 de <http://www.slideshare.net/aotarola/metafora-2392920>.

## LA BITÁCORA DEL BARCO

En este apartado, mostramos una visión general de las cartas de navegación que nos permitieron navegar por las rutas de esta investigación, comenzando desde la utilización de figuras geométricas (cuadrados, triángulos, romboides) como unidades de medida para estimar, comparar y medir el área de otras figuras (el pez, el barco, el romboide, ente otras que se trabajarán en los capítulos III y IV) en el sentido de Del Olmo, Moreno y Gil (1993), siguiendo con las posturas teóricas, hasta llegar al análisis de la producción de los estudiantes sordos, que dieron forma a las dos categorías emergentes del proyecto, permitiéndonos llegar a las conclusiones.

La medida de magnitud la entendemos como un proceso que se inicia a partir de la escogencia de la magnitud, en nuestro caso área, y se completa con la estimación, la comparación y la medida del área. Al respecto Del Olmo, Moreno y Gil (1993) afirman que “El proceso de medida de una magnitud comienza con la percepción de la cualidad que se va a medir. Después se comparan los objetos respecto de esa cualidad mediante los términos relacionales ‘más que’, ‘menos que’ y ‘tanto como’.”(p. 47)

Del Olmo, Moreno y Gil (1993), afirman que durante el proceso de medida, el niño se centra en una de las cualidades del objeto, utilizándola para realizar comparaciones que lo llevan a estimar el área del objeto por medio de los términos relacionales que los lleven a expresarlos en término de la unidad de medida escogida.

En esta misma línea, encontramos otros autores<sup>2</sup> citados por Del Olmo, Moreno y Gil (1993), que realizaron investigaciones relacionadas con la constitución del área o relacionados con la medida de área, los cuales corroboran que las unidades de medida y la magnitud de área, han sido utilizadas y estudiadas por el ser humano desde hace años, por sus variadas aplicaciones en las matemáticas y en otras ciencias. Las necesidades que han tenido los profesores y estudiantes en los procesos de aprendizaje y enseñanza, han sido investigadas por diferentes personas. Además, realizaremos algunas contribuciones a dichas discusiones, a partir del análisis del proceso de objetivación del concepto de *área*, en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano.

Los fundamentos teóricos para analizar el proceso de objetivación del concepto de *área*, fueron abordados desde la perspectiva socio-cultural de la educación, y en particular, desde la teoría de la actividad propuesta por Leontiev (1984) y posteriormente implementada por Davidov (1988), GEPAPe<sup>3</sup> (2010), Moura (2001), Radford (2004, 2006, 2008), entre otros.

Además, toma relevancia el abordaje histórico-cultural de Vygotsky (1995), en la medida que el “(...) pensamiento está determinado por el lenguaje, es decir, por las herramientas lingüísticas del pensamiento y la experiencia socio-cultural del niño” (Vygotsky, 1995, p. 43). Así, los estudiantes sordos dialogan e interactúan con los otros compañeros, por medio del *Lenguaje de Señas Colombiana* (LSC).

---

<sup>2</sup> Piaget (s.f), Hart (1984) y Wagman (1982) y entre otros.

<sup>3</sup> Grupo de Estudio sobre Investigación y Actividades Educativas (GEPAPe.), es un grupo de investigación de la universidad de Sao Pablo, Brasil, coordinado por Manoel Oriosvaldo de Moura.



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

El concepto de aprendizaje desde la perspectiva histórico-cultural es entendido por nosotros conforme lo presenta Vygotski (2002), “(...) se presupone una naturaleza social específica y un proceso a través del cual los sujetos penetran en la vida intelectual de aquellos que lo rodean” (p. 115). Es decir, en los intercambios y relaciones del ser humano con su contexto social y cultural, es donde ocurre su desarrollo cognitivo, el cual le posibilita ir transformándose y a la vez transformar su contexto por medio de su interacción con su contexto y los otros seres humanos.

Teniendo en cuenta la perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1995) y los planteamientos de Bajtín (1999, 2005), sobre el otro ser humano, tomamos al participante como un ser humano que se constituye en la dialéctica con el otro, que está en constante cambio por las múltiples conciencias que componen su contexto. Lo cual, le permite a los participantes trasladarse de lo individual a lo social y viceversa; hecho que le posibilita irse formando como sujeto social y cultural.

Los procesos sociales han ido de la mano con la evolución y transformación del ser humano a través de su historia, por ello nos apoyamos en autores como Bajtín (1999, 2005), Caraça (1951), Moura (2001), Radford (2004, 2006, 2008), entre otros, quienes por medio de sus investigaciones nos posibilitaron comprender la dialéctica entre los seres humanos y como se dan los aspectos sociales, culturales e histórico en el proceso de objetivación del concepto de área.

Los aspectos sociales, culturales e históricos del ser humano nos permitieron realizar desde el paradigma cualitativo, con un enfoque crítico-dialéctico y bajo una investigación participativa, porque como investigadores, tenemos el acontecimiento de interactuar, dialogar, diseñar y ejecutar las acciones que corresponden con los estudiantes sordos, en el desarrollo de la investigación.

La investigación la realizamos en una Institución Educativa de carácter oficial, ubicada en la zona urbana del municipio de Caucasia, con estudiantes sordos de los grados octavo y noveno. Las cinco (5) actividades que realizamos están enmarcadas en las *Actividades Orientadoras de Enseñanza* (GEPAPe, 2010), las cuales nos posibilitaron la producción de registro y datos con los estudiantes sordos, estas actividades serán descritas en el capítulo II. El análisis de la producción de los estudiantes sordos la dividimos en dos etapas, donde escogíamos datos que considerábamos pertinente para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación. Cada una de las etapas está formada por varios episodios sobresalientes en las actividades.

La primera etapa del análisis la llevamos a cabo en el mes de Junio de 2012, en la cual analizamos la primera actividad titulada “*Nuestro lugar favorito en la institución*”, para escoger lugares amenos para llevar a cabo las demás actividades, en donde los estudiantes participantes de la investigación se sintieran en un ambiente social y cultural cómodo, que posibilitara durante el desarrollo de las *Actividades Orientadoras de Enseñanzas* la interacción entre los investigadores, los estudiantes sordos y el conocimiento matemático.

La segunda etapa del análisis, la realizamos durante los meses de agosto de 2012 a Junio de 2013. En este análisis, los episodios de las cinco actividades fueron discutidos por los investigadores y posteriormente agrupados por temáticas, tales como: diálogo, reflexión, interacción, el otro participante, objetivación, *applet*<sup>4</sup> y concepto de área; esta agrupación se hizo a partir de características comunes que iban emergiendo durante el análisis, de allí surgieron las dos categorías; la primera llamada “*La participación del otro ser humano, en la objetivación del*

---

<sup>4</sup> Un applet es una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa, por ejemplo en un navegador web, además nos ofrece información gráfica y a veces interactúa con el usuario.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

*concepto de área*” y la segunda titulada “*El proceso de objetivación del concepto de área*”. Estas categorías serán analizadas en los capítulos III y IV, respectivamente.

En el primer capítulo, explicamos lo que contienen los tres tesoros que nos llevaron a echarnos a la mar y navegar en el barco metodológico en la búsqueda de nuevos tesoros; es decir, explicamos desde donde surgió el problema de investigación que nos movilizó a llevar a cabo la investigación, plantearnos la pregunta y el objetivo de investigación. Este capítulo lo llamamos “*Los tesoros que nos incitaron a echarnos a la mar*”.

El segundo capítulo, lo llamamos “*El barco metodológico*”, porque dentro de él encontramos los mapas que direccionaron nuestra ruta durante el viaje y los sistemas de navegación que nos posibilitaron la lectura de los mapas y la navegación. Los diez (10) sistemas para navegación y lectura de mapas, los mencionaremos en el desarrollo de este capítulo.

El capítulo III, es la primera categoría emergente que llamamos “*La participación del otro ser humano, en la objetivación del concepto de área*”. En esta categoría analizamos la manera cómo los estudiantes sordos interactúan, participan y la necesidad que tienen del otro participante durante el desarrollo de la actividad, para la objetivación del concepto de área.

El capítulo IV llamado “*El proceso de objetivación del concepto de área*”, es la segunda categoría emergente. En este capítulo, analizamos cuatro aspectos: la necesidad que ha tenido el ser humano en sus actividades; como el ser humano por medio de la interacción con otras personas, satisface sus necesidades presentes en su cultura y sociedad; el diálogo e interacción de Estefanía, Jean y Oscar con los estudiantes sordos, posibilitó la transformación de ellos y el objeto, para aproximarse al proceso de objetivación del concepto de *área*; y por último

mostramos diferentes episodios de las actividades de Estefanía, Jean y Oscar, que posibilitaron observar las transformaciones de ellos, en el proceso de objetivación del concepto de área.

Finalmente, en el capítulo V presentamos las conclusiones que emergieron. Es decir, presentamos los hallazgos a los que llegamos a partir del proceso de objetivación del concepto de área, en los estudiantes sordos Estefanía, Jean y Oscar, respondiendo, así, a la pregunta que nos formulamos para dar inicio a este proceso investigativo, la cual mostraremos en el capítulo I.

## CAPITULO I

### LOS TESOROS QUE NOS INCITARON A ECHARNOS A LA MAR

En este capítulo, mostramos los tres tesoros que nos llevaron a echarnos a la mar y navegar en el barco metodológico y llegar a las conclusiones. El primer tesoro, contiene algunas reflexiones de nuestras prácticas docentes; el segundo tesoro, está compuesto de nuestras posiciones teóricas con respecto a la Educación Matemática; y, el tercer tesoro, lo conforma la pertinencia<sup>5</sup> de llevar a cabo este trabajo.

El primer tesoro, contiene nuestras prácticas de aula, donde tenemos vivencias como docentes de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca (I.E.E.N.S.B.C)<sup>6</sup>, la cual es de carácter público y está ubicada en la zona urbana del Municipio de Caucasia (Antioquia).

En el año 2009, ingresó al programa de formación complementaria<sup>7</sup> de la I.E.E.N.S.B.C, un grupo de personas, del cual hacían parte tres estudiantes sordos, quienes iniciaron su proceso de formación pedagógica como maestros en formación.

En el segundo semestre del 2009, se encontraban tomando un curso de fundamentos conceptuales de matemáticas, con el docente Gonzalo<sup>8</sup>, el cual, quería que en el aula de clase se creara un ambiente de aprendizaje participativo, en donde se propiciara en sus estudiantes el diálogo, y un pensamiento reflexivo que permitiera dar sentido y significado a la realización de

---

<sup>5</sup> La pertinencia desde la educación matemática, la comunidad educativa y las políticas educativas.

<sup>6</sup> La cual cuenta con los niveles de Jardín, Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media y Formación Complementaria (conocida como grado 12 y 13).

<sup>7</sup> Estudian personas que ya terminaron el grado once y son formadas como maestros para atender el nivel preescolar y la básica primaria.

<sup>8</sup> El docente Gonzalo Jaraba es uno de los investigadores de ésta investigación.

operaciones básicas con los números naturales, desde el uso de las tecnologías. El docente le indicó a los estudiantes, que podían utilizar el computador, el video beam, software y *applet* (que están disponibles en internet), materiales didácticos que dispone la Institución Educativa, entre otros.

La iniciativa del maestro para que sus estudiantes participaran y colaboraran con el aprendizaje de los demás compañeros, tuvo eco en los tres estudiantes sordos del grupo.

A los tres estudiantes sordos, al momento de preparar la clase, los motivó la idea utilizar materiales didácticos y un *applet* en el desarrollo de la actividad propuesta por el docente.

El material didáctico que utilizaron fue el ábaco, el cual combinaron con las nuevas tecnologías de la informática y de las comunicaciones que encontraron en su contexto, como son los *applets*, que les permitieron a los estudiantes sordos enseñarles las operaciones básicas a sus compañeros de curso; más concretamente, los estudiantes sordos utilizaron un *applet* que contenía un ábaco, con el cual mostraban gráficamente al resto de compañeros del salón de clase, la forma como se procedía al realizar las operaciones básicas. Esta iniciativa de los estudiantes sordos y el diálogo acerca del desarrollo de su clase, nos incitó a reflexionar en la forma en que utilizaban medios no verbales a la hora de comunicarse, enseñar y aprender a(de) sus congéneres; ya que, los procesos de aprendizaje de los estudiantes sordos ocurren en la interacción y comunicación entre estudiante sordo — docente, estudiante oyente — docente y estudiante sordo — estudiante oyente.

En nuestras prácticas de aula, notábamos como los estudiantes sordos, desde su llegada a la I.E.E.N.S.B.C, tenían problemas de comunicación con sus compañeros, profesores y otras personas de la Institución Educativa, lo cual les ocasionaba innumerables situaciones de

exclusión y aislamiento. En este sentido Becerra y Quintero (2011, p. 3), nos expresan que en “la Edad Media Europea se mantuvo la idea de que el Sordo no podía ser educado, se creía que por ‘no poder hablar’ tenía una discapacidad intelectual”. Por otro lado, Wood (1983), realizó una investigación con estudiantes sordos y oyentes, donde encontró resultados opuestos a esa visión que se tenía desde la edad media, dichos resultados obtenidos en la investigación de Wood, indican que los estudiantes sordos no presentan dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. En la misma línea, Wood (1983) y Martin (1996), señalan que los sordos al realizar actividades de contenido no verbal, obtienen resultados parecidos a los estudiantes oyentes, pero al momento de llevar a cabo actividades que involucran contenido verbal, donde el docente tenía que comunicar a sus estudiantes (sordos y oyentes), los procedimientos que debían seguir en las actividades, los resultados en la actividad son mejores para los estudiantes oyentes, que para los estudiantes sordos. Observamos como la decisión y la acción de los tres estudiantes sordos de preparar una clase de matemáticas para enseñarle a sus compañeros va en la línea de lo encontrado por Wood (1983) cuando afirma que los estudiantes sordos no presentan dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

El segundo tesoro, está compuesto por nuestras posturas teóricas en la Educación Matemática, las cuales han venido siendo (re)significadas<sup>9</sup> a partir de lecturas realizadas a diferentes teóricos, durante el desarrollo de los cursos de la maestría. Esto, nos han posibilitado realizar reflexiones sobre el hecho de que la objetivación debe posibilitar la transformación del sentido y significado del concepto de área que posee el estudiante y el docente, que esta enmarcada en el paradigma

---

<sup>9</sup> Según Bajtín (1999, p. 341) existe una significación viva, creciente, en proceso de desarrollo, cambiante. No se origina totalmente en la época limitada de la aparición del monumento, sino que se va preparando a lo largo de los siglos y sigue viviendo y desarrollándose durante siglos después de su aparición. Esta significación creciente no puede ser deducida y explicada por las condiciones limitadas de una época dada, únicamente, de la época de la aparición del monumento. Esta significación creciente representa aquel descubrimiento que se realiza por cualquiera gran obra.

cognitivista, a un sentido y significado, enmarcado desde una perspectiva diferente, en este caso, sociocultural. Desde allí, consideramos importante la *Teoría de Objetivación* de Radford (2011), en el sentido de que compartimos su mirada de aprendizaje como un proceso social que se mueve simultáneamente en dos esferas: la del saber y la del ser; y además, que aprender no es simplemente adquirir un conocimiento, sino también un proceso formativo y trans-formativo del ser, del sujeto que aprende por medio de la interacción con los objetos de su cultura, mediatizados por el cuerpo, el lenguaje, los signos, los artefactos y la interacción social. De esta manera, el proceso de objetivación se produce en dialéctica entre el estudiante sordo y el objeto, en nuestro caso el concepto de área, donde a cada acercamiento del estudiante sordo al objeto, el estudiante sordo transforma al objeto y a su vez es transformado por él, en las diferentes interacciones dadas desde las actividades propuestas.

Por otro lado, encontramos cómo en el aprendizaje de la geometría, a lo largo de la historia y en el transcurrir de la humanidad, han estado presentes los conceptos de perímetro y área, como lo indica Del Olmo, Moreno y Gil (1993), quienes afirman que, el hombre primitivo para demarcar su territorio hacía uso del concepto de perímetro y área (ó superficie)<sup>10</sup> para que los demás supieran que esa porción de tierra les pertenecía. En la actualidad, estos conceptos están presentes en el contexto de un sin número de actividades del diario vivir de cada ser humano.

Sin embargo, desde las prácticas en el aula de clase, veíamos cómo los estudiantes al considerar el área como solo una multiplicación del valor numérico de un lado por otro, para una figura rectangular, reducen a simples cuentas el concepto de área, hecho que conlleva a que se confunda el perímetro con el área de las figuras, olvidando que estos conceptos pertenecen al

---

<sup>10</sup>En la formación en geometría consideran a la superficie para designar la cualidad (extensión) y al área para su medida (como un número), nuestra postura se aplicara en el capítulo IV.



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

mundo geométrico y aritmético reduciéndolos solo al cálculo por medio de algoritmos o fórmulas que en ocasiones no son significativos para los estudiantes. Por ello, nos apoyamos en Del Olmo, Moreno y Gil (1993) quienes indican que, desde el uso de artefactos propios del medio cultural y desde la interacción social de los participantes, se pueden desarrollar actividades que los involucren y les posibiliten, el proceso de objetivación del concepto de área.

Por otro lado, Hart (1984) ha investigado sobre la objetivación de conceptos específicos de matemática, tal como el concepto de área. La investigación que adelanto Hart (1984), con estudiantes oyentes de secundarias, que oscilaban entre los doce y catorce años, lo llevó a encontrar que los estudiantes cometían errores al calcular el área y el perímetro, y la diferenciación entre ellos. Es decir, el niño al realizar los cálculos del área y el perímetro de una figura geométrica, le asignaban el valor mayor al área y el menor al perímetro. Otra observación que hizo Hart (1984), fue que los estudiantes presentaban dificultades al comparar figuras de diferente forma e igual área, es decir; los estudiantes expresaban que las figuras de diferente forma, no tenían igual área.

Por lo expuesto en el párrafo tuvimos en cuenta, la concepción que tienen los estudiantes sobre las dimensiones de los lados de la figuras, ya que se piensa que al cambiar las longitudes en una figura varía el área<sup>11</sup>, esto muestra que pueden encontrarse figuras cuyas áreas son iguales pero con perímetros diferentes y viceversa.

El gobierno Colombiano ha incluido a personas con cualquier tipo de discapacidad (para el caso que nos atañe la inclusión de sordos), al aula regular de clases, convirtiendo a la Institución

---

<sup>11</sup>El variar las longitudes de un rectángulo no garantiza de que su área cambie. El Rectángulo cuya base y altura miden 6 cm cada una y el rectángulo cuya base y altura miden 9 cm y 4cm respectivamente, tienen la misma área.

Educativa(Colegio) en modelo para otras instituciones y entidades gubernamentales a nivel nacional. Así, la inclusión de personas sordas al aula regular de clases, en las Instituciones Educativas, surge a partir de la constitución política de Colombia de 1991, la cual emana disposiciones que permiten la creación de decretos y leyes que establecen la equiparación de oportunidades en los ámbitos educativos, de salud y protección social, ejemplo de ello son: Decreto 2082 de 1996, Ley 324 de 1996, Ley 982 de 2005, entre otras. Además, el sistema educativo Colombiano, regido por la Ley General de la Educación (1994), en los artículos 46, 47, 48 y 49, nos plantea que la población en condición de discapacidad o capacidad excepcional, debe ser integrada al servicio educativo.

En la misma línea, el Decreto 2082 de 1996 regula los procesos de integración educativa de las personas con limitaciones o con capacidades excepcionales, entre ellas, la población sorda. Además, la Ley 324 de 1996, en el artículo 6 plantea que en la educación formal y no formal se ofrecerá el apoyo técnico pedagógico requerido para la integración de los estudiantes sordos en igualdad de condiciones, y posteriormente la Ley 982 de 2005, en los artículos 9 y 10 del Capítulo III, sobre la Educación formal y no formal, establece que el gobierno Nacional y los gobiernos territoriales deberán respetar las diferencias lingüísticas y comunicativas en las prácticas educativas, que den respuesta a sus necesidades garantizando el acceso, permanencia y promoción de la población.

En Colombia según el Censo del DANE de 2005 (citado por INSOR, 2009), de los 41.242.948 habitantes de nuestro territorio, 142.961 personas están en situación de discapacidad auditiva, las cuales requieren de acciones conjuntas e interinstitucionales para promover su inclusión educativa, social y laboral que les posibilite mejorar su calidad de vida.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Teniendo en cuenta lo dispuesto en la Ley Colombiana sobre la participación e inclusión de personas sordas en las Instituciones Educativas, nos motivó a desarrollar esta investigación con estudiantes sordos, de la zona urbana del Municipio de Caucasia en el departamento de Antioquia y de esa manera, hacer transformaciones a los procesos de enseñanza—aprendizaje para que ellos, puedan desarrollar aún más el acercamiento al conocimiento matemático, específicamente al concepto de área.

Desde una mirada sociológica, parafraseando a Gahona (2008), la comunidad sorda es un grupo étnico predominantemente visual que posee una cultura y una lengua común (Lenguaje de Señas), que los mantiene unidos y los ayuda a comunicarse con los oyentes.

La anterior reflexión hecha por Gahona, nos lleva a no excluir de nuestra aula regular de clase los niños sordos; adicional a esto, las leyes Colombianas (Ley 324 de 1996, 1996 & Ley 982 de 2005, 2005), promueven la inclusión de jóvenes sordos con interpretes al aula regular de clase, para ello se debe posibilitar la creación de un ambiente ameno, en el cual todos los miembros de la Institución Educativa desarrollen afectividad, encaminado al respeto por las diferencias, la aceptación del otro con sus limitaciones desde la convivencia armónica y la práctica de valores.

No obstante, Aguilar (2009), Macchini y Veinberg (2005), afirman que el ambiente social y cultural son factores generadores de oportunidades o restricciones en la rehabilitación de personas con dificultades de algún tipo, lo cual implica que el desarrollo, recuperación, adaptación o aprendizaje no solo depende de la intención del profesional que atiende el caso, sino que se amplía a una red social e institucional. La creación de esta red institucional y social, para la integración de los niños sordos, presupone que los maestros deberían adquirir la habilidad para comunicarse con los estudiantes sordos y formar a los niños oyentes en el lenguaje de señas, esto

posibilitaría una convivencia armónica y sin exclusión en la comunidad educativa, tarea ardua para los educadores colombianos debido a la poca formación que tienen nuestros docentes en el LSC.

En esta misma línea, pero enfocado a la Educación Matemática, Anderson y Sisco (1977), afirman que los resultados obtenidos por los estudiantes sordos son similares a los obtenidos por los estudiantes oyentes en actividades en las cuales hay escaso contenido verbal. Resultados similares obtuvo Wood (1983), en su trabajo *Mathematical Abilities of Deaf School Leavers* realizada con un grupo control, donde encuentra que los resultados obtenidos en las pruebas matemáticas, por los niños sordos son similares a los resultados de los niños oyentes y concluye que los niños sordos no tienen ningún tipo de dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, sugiriendo a su vez que podemos tener en un aula de clase a estudiantes sordos y oyentes, y desarrollar actividades académicas que permitan obtener resultados matemáticos bastante similares para ambos.

En este mismo sentido, Martin (1996), a partir de una revisión bibliográfica señala que la inteligencia en las personas sordas tiene una ligera diferencia en el nivel de habilidades (tanto en actividades de contenidos verbales y no verbales), comparada con las personas oyentes. Un aporte al tema es hecho por Fernandez y Fuentes (2007), quienes realizaron estudios sobre estrategias de resolución de operaciones de suma y resta en niños sordos, donde expresaron dos conclusiones, “los niños sordos usan el conteo para comprobar una estimación; la segunda que lo hacen para generar respuestas, al igual que los niños oyentes.” (Fernandez & Fuentes, 2007, p. 2), además, expresan en una actividad realizada en su investigación que “Los errores cometidos son errores del tipo ya descrito para alumnos oyentes.” (Fernandez & Fuentes, 2007,p. 4).

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Fernandez y Fuentes (2007), concluyen que en las actividades implementadas, hay operaciones en las cuales es notoria la diferencia entre los resultados obtenidos por los estudiantes sordos y oyentes. Estas diferencias se las atribuyen a las falencias de los conocimientos previos de los estudiantes sordos, así como a la escases de experiencias previas educativas a la escolarización, argumentando que estos dos problemas están condicionados por los problemas de comunicación en el contexto en el cual se desarrollan y que al comenzar la escolaridad se les presentan menos oportunidades para aprender los primeros conocimientos matemáticos.

El anterior análisis hizo que nuestro estudio lo fundamentáramos en las experiencias que los estudiantes sordos, habían adquirido en el aula de clase y en su contexto, para orientarlos en la utilización de herramientas en sus procesos escolares. Por eso compartimos, la postura de Guilombo y Hernández (2007, p. 1), con la cual nos promueven a *“explorar la posibilidad del uso de nuevos materiales para la enseñanza de la aritmética y geometría con estudiantes de primer grado de educación básica en población sorda, hace evidente la relación que existe entre el lenguaje y las matemáticas”*.

Referido al desenvolvimiento de los estudiantes en su contexto escolar, afirma Adoración (2010), que son los docentes quienes motivan a sus estudiantes para que crezcan en su curiosidad en el aprendizaje de la geometría, mediante el uso de las Tecnologías de la Informática y la Comunicación (TIC) y que al andar por cualquier lugar de su casa, barrio, escuela, entre otros, vean a la geometría como una extensión de su cuerpo. Además, el autor nos indica que al utilizar las TIC en el proceso de enseñanza — aprendizaje de la geometría en las aulas escolares, posibilita a que el estudiante sea más activo y se concentre con mayor facilidad. En esta misma

línea Murillo (2002), nos expresa, que los estudiantes adquieren más independencia y soltura al momento de interactuar con las TIC, al no sentirse presionados, ni observados por sus docentes y su desempeño mejora en las actividades que se lleven a cabo. Conclusiones similares se obtienen en el estudio que adelantaron Henao, Ramírez y Medina (2005), sobre la manera de potenciar la capacidad lectora de los sordos con el apoyo de nuevas tecnologías, donde la utilización del programa de lectura alimentó un interés permanente en la investigación, porque les permitió interactuar con situaciones de su cultura y contexto, logrando con ello cualificar e innovar los procesos de lectura de los jóvenes sordos y, mejorar sus competencias comunicativas.

Concordamos con la postura de los autores Anderson y Sisco (1977), Wood (1983), Martin (1996) y Fernandez y Fuentes (2007), los cuales centran su posición en que los estudiantes sordos obtienen resultados ligeramente diferentes frente a los estudiantes oyentes (presentan más equivocaciones), cuando se llevan a cabo actividades de carácter verbal. No obstante, cuando se ejecutan actividades no verbales los resultados académicos son similares entre los sordos y los oyentes. Por esta razón, en la investigación fueron importantes las actividades no verbales, que fueran más acordes con los estudiantes sordos de manera tal que les posibilitaran apropiarse del concepto de área, por medio de materiales, como lo indican Guilombo y Hernández (2007).

Los estudiantes sordos según Gahona (2008), son predominantemente visuales. Por ello, la utilización de materiales que permitan que los participantes interactúen entre ellos; es un factor primordial.

Las lecturas de los trabajos realizados por Adoración (2010), Murillo (2002) y Henao, Ramírez y Medina (2005), nos motivaron a la implementación de actividades mediante el uso de las TIC, que permitieran a los estudiantes sordos visualizar mejor los procesos matemáticos que

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

se llevan a cabo en la geometría euclidiana (resolver situaciones de área de figuras planas poligonales mediante el uso de artefactos), teniendo en cuenta que el proceso debe estar orientado a través de la comunicación, y no al razonar de las matemáticas con palabras.

En el tercer tesoro, consideramos que este trabajo es pertinente para la comunidad educativa, por el primer tesoro y segundo tesoro, expuestos en esta investigación. En el primer tesoro, mostramos las reflexiones de nuestras prácticas docentes con estudiantes sordos en aulas de clase y como ellos utilizaban medios no verbales a la hora de comunicarse, enseñar y aprender a(de) sus congéneres. En el segundo tesoro, tendiente a nuestras posiciones teóricas con respecto a la educación matemática, describimos cinco (5) posturas, las cuales mencionamos por el orden en que fueron presentadas:

- La mirada de la *Teoría de Objetivación*; es decir, el sujeto aprende por medio de la interacción con los objetos de su cultura, mediatizados por el cuerpo, el lenguaje, los signos, los artefactos y la interacción social.
- La utilización del concepto de área por el ser humano, a lo largo de la historia.
- La manera como se ha abordado el concepto de área en las aulas de clase.
- Lo dispuesto por la Ley Colombiana sobre la inclusión de personas sordas en las aulas de clases de las Instituciones Educativas.
- La inclusión de estudiantes sordos en la Institución Educativa Marco Fidel Suarez de nuestro municipio.

La inclusión de personas sordas en las Instituciones Educativas, dispuesto por la Ley Colombiana; la existencia de personas sordas en el municipio de Caucasia; la manera en que se ha abordado el concepto de área; y el aprendizaje de un concepto se da por medio de un proceso

social, nos llevó a plantearnos la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo es el proceso de objetivación del concepto de área, en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano?.



## CAPÍTULO II

### EL BARCO METODOLÓGICO

#### A modo de presentación

En este capítulo, mostraremos las cartas de navegación (o mapas) que direccionaron nuestra ruta durante el viaje, en búsqueda de nuevos tesoros, además describiremos los *sistemas de navegación* que nos posibilitaron la lectura de los mapas y la navegación; los mapas llevan por nombre investigación cualitativa, enfoque crítico-dialéctico e investigación participativa y los *sistemas para la navegación* son: estudiante sordo, investigadores, intérpretes, *Actividades Orientadoras de Enseñanza*, trabajo de campo, *Teoría de la Objetivación*, entrevistas, *applet*, videograbaciones y fotografías.

La investigación estuvo a la luz del paradigma de investigación cualitativo, bajo un enfoque crítico-dialéctico y desde una investigación participativa, ya que se pretende analizar el proceso de objetivación del concepto de área, en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano. La primera etapa del análisis la llevamos a cabo en el mes de Junio de 2012, en la cual analizamos la primera actividad titulada “*Nuestro lugar favorito en la institución*”. En esta actividad, pretendíamos escoger los lugares<sup>12</sup> amenos de los estudiantes sordos dentro de la Institución Educativa, para llevar a cabo las demás actividades. Estos lugares, nos permitirían que los estudiantes sordos participantes se sintieran en un ambiente social y cultural cómodo, que

---

<sup>12</sup> Los lugares favoritos fueron escogidos por los investigadores, a partir del análisis de la socialización de los dibujos de los participantes en la primera actividad

posibilitara durante el desarrollo de las *Actividades Orientadoras de Enseñanzas* (las cuales hablaremos más adelante en este capítulo) la interacción entre los investigadores, los estudiantes sordos y el conocimiento matemático del área de figuras planas.

La segunda etapa del análisis, la realizamos durante los meses de agosto de 2012 a Junio de 2013. En este análisis, los episodios de las cinco actividades fueron discutidos por los investigadores y posteriormente agrupados por temáticas, tales como: diálogo, reflexión, interacción, el otro participante, objetivación, *applet* y concepto de área; esta agrupación se hizo a partir de características comunes que iban emergiendo durante el análisis, de allí surgieron las dos categorías: la primera lleva por nombre “*La participación del otro ser humano, en la objetivación del concepto de área*” y la segunda, es titulada “*El proceso de objetivación del concepto de área*”. Estas categorías serán analizadas en los capítulos III y IV, respectivamente.

Seguir la ruta que nos demarcaba el mapa de la investigación cualitativa, nos permitió tener en cuenta las experiencias, interacciones y transformaciones en el aprendizaje de los participantes desde su contexto y dinámica propia, la investigación se desarrolló en ambiente natural. Según Denzin y Lincon (1994) citados por Vasilachis (2006), la investigación cualitativa es “multimetódica, naturalista e interpretativa. Es decir que las investigadoras e investigadores indagan en situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en los términos de los significados que las personas le otorgan.” (p. 2)

Pretendemos analizar e interpretar los fenómenos que le suceden a los protagonistas en su contexto y dinámicas propias, lo cual es propia del enfoque socio-cultural de la educación, asumido dentro de la investigación; éste nos permitió orientarnos en las cuestiones cognitivas y afectivas de los estudiantes, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

La investigación cualitativa, al permitirnos andar en situaciones del contexto de los participantes, nos permitió diseñar y proponer *Actividades Orientadoras de Enseñanza*, que permitieron a los estudiantes sordos la objetivación del concepto de área, por medio de la creación de espacios de reflexión e interacción constante entre ellos y los investigadores.

El enfoque crítico-dialéctico parafraseando a Sánchez (1998), nos mostró que, el ser humano es considerado un ser social, inserto en el conjunto de las relaciones sociales, capaz de transformar la realidad, además es actor y creador de la historia, que le posibilita tomar conciencia de su papel histórico, de educarse a través de las acciones sociales, económicas y políticas. Así, lo trazado por Sánchez, está afín a nuestra noción epistemológica acerca del conocimiento, donde el estudiante sordo es transformado en su parte cognitiva, social y cultural, por su relación con el objeto estudiado, en nuestro caso el concepto de área, al utilizar según Vygotski (1995) instrumentos psicológicos (símbolos, signos, lenguajes, textos, formulas, medios gráficos-simbólicos). En la investigación, concebimos los instrumentos psicológicos como constituyentes en la objetivación del concepto de área por parte de los participantes.

En la ruta del enfoque crítico-dialéctico, el ser humano es transformado y transforma su contexto, que lo lleva a tener un papel activo frente al conocimiento. Por ello, este enfoque nos permitió analizar el proceso de objetivación del concepto de área, del estudiante sordo, desde el desarrollo de las actividades, como se mostrará en el cuarto capítulo "*El proceso de objetivación del concepto de área*".

Los supuestos epistemológicos expuestos aquí, son afines con los supuestos gnoseológicos del conocimiento propio, desde el enfoque crítico-dialéctico, por la manera en que los estudiantes sordos se aproximan al objeto de conocimiento, al momento que lo transforman y son

transformados, en su proceso de objetivación del concepto de área. Este proceso de transformación del conocimiento matemático de los participantes, es visto y leído por los instrumentos de navegación como el devenir entre los estados inicial y final, en el trascurso de acciones mentales (abstracción, generalización, etc.) comenzadas por los estudiantes sordos durante el desarrollo de las actividades. Así, Davidov (1988), nos plantea que por eso es legítimo considerar los conocimientos,

(...) por una parte, como resultado en sí, y por otra, como proceso de obtención de este resultado, en el que encuentra su expresión el funcionamiento de las acciones mentales. En consecuencia, es completamente aceptable designar con el término “conocimiento” el resultado del pensamiento (reflejo de la realidad) y el proceso de su obtención (es decir, las acciones mentales). (p. 174)

Para ilustrar la ruta seguida por los estudiantes sordos, en el proceso de objetivación del concepto de área, expondremos varias ideas sobre cómo se evidenció en ellos algunas relaciones generales, en la dialéctica entre los participantes, los investigadores y el concepto de área, las cuales describiremos en el capítulo V.

Desde Davidov (1988), cuando los estudiantes comienzan a utilizar

(...) la abstracción y la generalización iniciales como medios para deducir y unir otras, abstracciones, ellos convierten las estructuras mentales iniciales en concepto, que fija cierta “célula” del objeto estudiado. Esta “célula” sirve posteriormente a los escolares como principio general para orientarse en toda la diversidad del material fáctico, que deben asimilar en forma conceptual por vía de la ascensión de lo abstracto a lo concreto. (p. 175)

El otro tipo de carta de navegación utilizada, fue la Investigación Participativa, ya que según Cano (1997)

(...) pugna por anular la separación tradicional entre el sujeto y objeto (el investigador y los grupos de base) para integrarlos en una misma tarea, se busca la participación activa de los integrantes del grupo en todo el proceso de la investigación. Destaca y revela la capacidad de los

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

grupos de base para desarrollar su propio conocimiento. Su saber es el inicio para cualquier actividad que se desarrolla en su propio beneficio. (p. 88)

Los episodios de diálogo, reflexión e interacción entre sujeto-sujeto, sujeto-objeto y sujeto-contexto, nos permitieron asumir el proceso de objetivación presentado por Radford (2008), el cual, va en línea a nuestra postura ontológica referente al conocimiento, ya que desde la *Teoría de la Objetivación* el conocimiento no es comprendido como algo fuera del sujeto, sino interno a él, como algo que se (re)constituye en sus diversas transformaciones.

Desde los supuestos epistemológicos, ontológicos y gnoseológicos que presentamos, consideramos que los supuestos o principios de orden técnico son acordes con el enfoque crítico-dialéctico asumido en esta investigación, por cuanto la utilización de técnicas no cuantitativas como las entrevistas no estructuradas y el diseño de las actividades bajo el enfoque de las *Actividades Orientadas de Enseñanza*, así como el análisis de las producciones de los estudiantes sordos (Estefanía, Oscar y Jean), nos posibilitaron dar cuenta del sujeto como ser social, y como producto de las interrelaciones en los espacios donde se desarrollaron las actividades.

A continuación se hablará sobre: los participantes y el contexto, el trabajo de campo, las *Actividades Orientadoras de Enseñanza*, la producción de registro y datos, y análisis de los datos.

### **Sobre las personas sordas**

El 13 de diciembre de 2006, la Asamblea General de las Naciones Unidas, adopta la convención de los derechos de las personas con discapacidades, reconociendo que:

La discapacidad es un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás. (ONU, p.1)

A las personas con discapacidad las define como aquellas personas con “deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.” (ONU, artículo 1, p.4), buscando promover la toma de conciencia respecto de las capacidades y aportaciones de las personas con discapacidad, propendiendo entre otras cosas por

Asegurar que la educación de las personas, y en particular los niños y las niñas ciegos, sordos o sordociegos se imparta en los lenguajes y los modos y medios de comunicación más apropiados para cada persona y en entornos que permitan alcanzar su máximo desarrollo académico y social. (ONU, artículo 24, p. 20)

De lo anterior vemos que las Naciones Unidas, usa el término “personas con discapacidad” para referirse en términos generales a personas con algún tipo de discapacidad. Es por ello que en el presente trabajo de investigación utilizamos, en forma no despectiva, el término sordo (estudiante sordo), y no persona con discapacidad auditiva, siendo la intención nuestra la de utilizar los términos y expresiones que mundialmente son acordadas para referirse a esta población, evitando al máximo generar sentimientos encontrados por el uso inadecuado de una expresión.

### **Sobre el proceso de comunicación entre los participantes**

El grupo de los siete estudiantes participantes de la investigación es un grupo social de personas que se identifican a través de la vivencia de la sordera y la conservación de ciertos valores e intereses comunes, existiendo entre ellos un permanente proceso de intercambio mutuo y de solidaridad, los cuales tienen como forma prioritaria de comunicación e identidad social en torno al uso de Lengua de Señas Colombiana, por eso según la ley 982 de 2005(p.1) son sordos signantes, lo cual les permite la integración con interprete al aula regular como una alternativa educativa.

### **Sobre los participantes y el contexto**

El lugar en la cual se realizó la investigación, es la Institución Educativa Marco Fidel Suarez de carácter público, de la zona urbana del municipio de Caucasia (Antioquia), la cual es la única en el municipio que tiene inscritos estudiantes oyentes y sordos en sus aulas de clase. La población sorda escolarizada concurre a la Institución Educativa, ya que cuenta con profesionales (intérpretes)<sup>13</sup> pagados con recursos del municipio, para todos los grados en los que hay estudiantes sordos, posibilitándose llevar a cabo el proceso de inclusión de estudiantes sordos al aula regular de clases, entendiéndose “sordo”, conforme lo define la ley 982 de 2005, en su Capítulo I, artículo 1, como aquella persona “(...) que no posee la audición suficiente y que en algunos casos no puede sostener una comunicación y socialización natural y fluida en lengua oral alguna, independientemente de cualquier evaluación audiométrica que se le pueda practicar”. (p. 2)

El grupo que participó en las actividades estaba conformado por siete estudiantes sordos: Jean, Bradis, Oscar y Luisa pertenecientes al grado octavo C y Estefanía, Karen y Jaider al grado noveno C. Para el análisis de la información decidimos utilizar el estudio de caso, para centramos solo en tres estudiantes sordos: Jean, Estefanía y Oscar; y poder analizar así cual fue el proceso de objetivación del concepto de área de cada uno de ellos.

---

<sup>13</sup> Intérprete para Sordos. Personas con amplios conocimientos de la Lengua Manual Colombiana que puede realizar interpretación simultánea del español hablado en la Lengua Manual y viceversa., en el entendido de que también son intérpretes para sordos aquellas personas que realicen la interpretación simultánea del castellano hablado a otras formas de comunicación de la población sorda, distintas a la Lengua Manual, y viceversa. Tomado del artículo 1° de la Ley 324 de 1996.

Oscar, Jean y Estefanía fueron escogidos con base en su disposición, interés, reflexión y participación en el desarrollo de las actividades, además, por las características individuales de ellos, al momento de interactuar con cada uno de sus compañeros.

Estefanía, por ejemplo, era una estudiante que sobresalía por su liderazgo, iniciativa y aportes, que la llevaron a compartir sus ideas con los demás compañeros durante el desarrollo de las actividades. Oscar se mostraba como un estudiante que se tomaba su tiempo para compartir sus ideas. Jean, por su parte, era un estudiante tímido, receptivo y dedicado a sus tareas académicas. Estefanía, Oscar y Jean, tenían en común una actitud reflexiva, de debate, de respeto por las voces de los otros y mucho compromiso durante las actividades. Al describir algunas características de los participantes de la investigación, no pretendemos tomar una muestra representativa del grupo de estudiantes sordos, ni mucho menos generalizar el proceso de objetivación de todo el grupo. Nuestro interés fue analizar el proceso de cada uno de ellos a luz de nuestras posiciones teóricas y, desde nuestras miradas como investigadores.

Cabe indicar que, al inicio de esta investigación nos reunimos con los participantes y sus padres, para dialogar con respecto a la manera en que se iba a desarrollar el proyecto, donde conseguimos el consentimiento informado de toma de fotos y vídeos de los estudiantes sordos, por parte de sus padres y directivas de la institución educativa. Los nombres de los participantes que aparecen en la investigación no fueron cambiados, teniendo en cuenta los parámetros de la resolución 8430 del 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en Colombia.



### **Sobre el concepto de área**

Del Olmo, Moreno y Gil (1993), en su trabajo *Superficie y volumen. ¿Algo más que el trabajo con fórmulas?* realiza un estado del arte, donde recoge varias investigaciones que se han realizado a lo largo de la historia del ser humano, sobre los conceptos de perímetro, área y volumen, en nuestro caso nos centraremos en el concepto de área. En su trabajo Del Olmo, Moreno y Gil (1993), expresan que “Hay una cualidad de los objetos llamada, generalmente, superficie o área. Algunos autores establecen diferencias entre estos términos, entendiendo ‘superficie’ para designar la cualidad y área para su medida, (...)” (p .15). En esta investigación no es nuestro interés hacer una distinción entre las dos cualidades, en lo sucesivo consideraremos el área “(...) como una cualidad que puede medirse a través de sus unidades”. (Del Olmo, Moreno & Gil 1993, p.15).

La manera en que el ser humano le da sentido y significado al concepto de área según Del Olmo, Moreno y Gil (1993), viene dada por la forma en que se aproxime a dicho concepto. Por ello, los autores nos expresan que el ser humano tiene tres maneras de aproximarse al concepto de área, las cuales son: repartir equitativamente; comparar y reproducir; y medir.

Las tres aproximaciones son expresadas por Del Olmo, Moreno y Gil (1993, Pp. 19 - 21), de la siguiente manera:

- *Repartir equitativamente*: se incluye aquellas situaciones en las que dado un objeto hay que repartir, por ejemplo una torta circular, un número de baldosas, entre otras. Estas situaciones pueden ser resueltas mediante tres procesos: aprovechando regularidades, por percepción, por estimación y por medida.

- *Comparar y reproducir*: incluye situaciones en las que hay que comparar dos superficies y también aquellas situaciones en las que hay que obtener una reproducción de una superficie con una forma diferente a la que tiene. Por ejemplo, dibujar un cuadrado que tenga la misma área que un triángulo dado. Estas situaciones pueden ser resueltas mediante cinco procesos: por inclusión, por transformaciones de romper y rehacer, por estimación, por medida, y por medio de funciones.
- *Midiendo*: incluye situaciones en las que la superficie aparece ligada a un proceso de medida, ya sea para comparar, repartir o valorar. Se puede efectuar por medio de cuatro procesos: por exhaustión con unidades, por acotación entre un valor superior e inferior, por transformaciones de romper y rehacer, por relaciones geométricas generales.

Cada una de estas aproximaciones al concepto de área, están ligadas a diferentes procesos, pero para darle respuesta a la pregunta de investigación, tomaremos los procesos de comparación, medida y estimación. A continuación haremos referencia a cada uno de los procesos, según Del Olmo, Moreno y Gil (1993, Pp. 58, 64, 89):

- *Comparación*: Este proceso nos indica que las figuras planas pueden compararse respecto a sus áreas:
  - Directamente, si una es parte de la otra;
  - Indirectamente después de: transformaciones de romper y rehacer; congruencias y otras transformaciones que conservan el área; y medir.
- *Medida*: Este proceso es el eje regulador de la construcción, manejo y comprensión de las magnitudes. En el contexto escolar es fundamental trabajar con las medidas, pues, la medición aporta situaciones reales para ejercitar el cálculo a la vez que lo conecta a la

vida real y los prepara para enfrentarse con éxito a determinadas profesiones y a la vida diaria.

- *Estimación*: Estimar es el proceso de obtener una medida o medir sin la ayuda de un instrumento, es decir, consiste en realizar juicios subjetivos sobre la medida de los objetos. Una estimación es el resultado de estimar; es la “medida” realizada “a ojo” de una determinada cualidad medible de un objeto.

### **Sobre el trabajo de campo**

Como estrategia metodológica para nuestro trabajo de campo, planteamos una serie de actividades, las cuales fueron diseñadas, tomando la ruta de las *Actividades Orientadoras de Enseñanza* (GEPAPe, 2010), que a su vez, son guiadas por los fundamentos teóricos de *la Teoría de la Actividad* de Leontiev (1984).

La ruta que seguimos en el desarrollo del trabajo de campo, el cual fue uno de los instrumentos de navegación, es desde la *Teoría de la Actividad* de Leontiev a partir de las voces y aportes de Davidov (1988), GEPAPe (2010) y Radford (2004, 2006, 2008) y se prolongó el camino hasta las *Actividades Orientadoras de Enseñanza*, que son la base de nuestra investigación, las cuales nos abrieron las puertas al desarrollo de las actividades con los estudiantes sordos.

Al caminar por la senda de la actividad que el ser humano realiza de forma consciente, encontramos que esta, parafraseando a Davidov (1988), está mediatizada por el colectivo y la sociedad donde se encuentra el sujeto, lo cual le permite tomar en cuenta las posiciones del otro ser humano. Los participantes al trabajar en un ambiente participativo nos posibilitaron observar

la importancia del diálogo, interacción y reproducción que se desarrollaban dentro de las actividades.

Al andar el ser humano en su contexto y sociedad “(...) crea las necesidades que tiene por objetivo no apenas garantizar su existencia biológica, más, principalmente, su existencia cultural” (GEPAPe, 2010, p. 17). La creación por parte del ser humano de estas necesidades, lo lleva a recorrer un camino para satisfacerlas, donde según el autor se “(...) constituye a sí mismo como un ser ético, como un ser que crea principios y preceptos para guiar su acción, al mismo tiempo que tales principios orientan la constitución de sus necesidades y acciones.” (GEPAPe, 2010, p. 17)

Las necesidades que el ser humano se encuentra y va creando en su contexto, lo llevan a transformarse y transformar al otro ser, a su contexto y el objeto de la necesidad. Al momento de que ellos caminan por la senda de la actividad, no solo se congregan alrededor de una mesa, para satisfacer su necesidad, sino en el sentido de Leontiev (1978/1993), citado por Radford (2004), como “(...) una secuencia dialécticamente interconectada de acciones mediatizadas a través de las cuales los individuos se relacionan no solamente con el mundo de los objetos sino también con otros individuos, adquiriendo, en el curso de ese proceso, la experiencia humana” (p.10). Las necesidades de comparar objetos y/o lugares que tenían los participantes, les permitió interactuar y dialogar entre ellos, para ir objetivando el concepto de área.

La *Teoría de la Actividad* considera como elemento fundamental en el aprendizaje del conocimiento del sujeto, a la necesidad. Cuando se le presenta una situación al ser humano, esto le crea una necesidad, a su vez, genera motivos, acciones y finalidades, las cuales están en constante interacción, proporcionando sentido y significado al conocimiento del cual ellos, se van

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

apropiando. Moura llama *Actividad Orientadora de Enseñanza* “(...) a la actividad que se estructura de modo que permita a los sujetos interrelacionarse, mediados por un contenido negociado de significados, con el objetivo de solucionar colectivamente una situación problema” (Moura, 2001, p.156).

Radford (2004) y Moura (2001) nos expresan la importancia de la participación y relación entre los sujetos, y la *Teoría de la Actividad* afirma que la necesidad es un elemento esencial en el aprendizaje del ser humano. Más tarde GEPAPe (2010), nos indica que la necesidad, la participación y la relación entre los sujetos constituyen el concepto de actividad; este concepto lo podemos agrupar en dos categorías centrales, la de orientación y la de ejecución. Cuando el ser humano es guiado por la característica de la orientación, la actividad vislumbra las necesidades, los motivos, el objeto y las tareas. En el momento que él está en la característica de la ejecución, la actividad es constituida por las acciones y sus operaciones. Así, las actividades se caracterizaron por tener una necesidad, un objeto, una intencionalidad, un motivo y una acción.

A partir de las características de la orientación y de la ejecución, GEPAPe (2010), observa que la actividad tiene dos caminos para llegar a satisfacer la necesidad del sujeto, el primero camino llamado *la actividad teórica interna* y el otro como *la actividad práctica externa*. De este modo GEPAPe, manifiesta que los caminos mantienen la misma base y estructura general, es decir; la actividad teórica interna según Leontiev (1983, citado por GEPAPe, 2010, p. 23) “(...) se origina a través de la teoría práctica externa, no se separa de ella, más conserva una relación fundamental y bilateral con la misma”. Por ello, diseñamos actividades que les posibilitaron a los estudiantes realizar diálogos, reflexiones, representaciones y reproducciones del concepto de área, de tal

manera que estuvieran involucradas y conectadas actividades prácticas externas y actividades teóricas internas.

Como las dos características (orientación y ejecución) convergen en la misma estructura general, tomamos en el sentido teórico de Leontiev, la actividad teórica interna asumida como "(...) aquellos procesos, donde las relaciones del sujeto con el mundo, satisfacen una necesidad especial que le corresponde" (Leontiev, 2001, citado por GEPAPe, 2010, p. 23). A medida que el sujeto desarrolla una actividad, es movilizado por un motivo inmerso en la actividad, que lo lleva a satisfacer la necesidad, donde parafraseando al autor, la primera luz de toda actividad es una necesidad, sin embargo; por si sólo la necesidad no puede iluminar la totalidad del camino para la orientación de una actividad específica, pues es el objeto de la actividad es capaz de iluminar en su totalidad el camino. Además, en el momento que el objeto le ilumina el camino a la necesidad en la actividad, el objeto pasa a hacer el faro que alumbró el desarrollo de la actividad del sujeto.

Radford (2004), citando a Leontiev (s.f), nos muestra que el autor propuso que el "(...) funcionamiento intelectual puramente humano es un funcionamiento mediatizado. En efecto, en la teoría de Leontiev, la actividad humana se caracteriza, entre otras cosas, por (1) el objetivo que se persigue y (2) los medios para alcanzar dicho objetivo" (p. 9). Desde estas características, Radford (2004), nos hace una diferenciación entre objeto y motivo dentro de la actividad.

El objeto según Radford (2004), orienta la actividad y no es un simple estímulo. Asimismo, el autor citando a Leontiev (1977) nos indica que "(...) no puede haber actividad sin un motivo" (p. 9) y que además, el motivo no es algo que se presenta directamente al sujeto, en cambio un objetivo (por ejemplo, la objetivación del concepto de área) se muestra de entrada al sujeto,

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

repleto de una significación cultural, que mediatiza la actividad en una primera capa de la mediación semiótica.

El objeto de la actividad, por sí sólo, no se le aparece a los sujetos, por ello Radford (2004), nos expresa que hay medios para alcanzar el objetivo. Según el autor, estos medios “(...) son aquellos que mediatizan en un plano material la actividad misma: objetos, instrumentos, signos, el lenguaje, etc” (p. 10). Los signos y artefactos según Wertsch (1981, citado por Radford, 2004, p. 10) “(...) no son simplemente elementos periféricos de la actividad”, y su valor no reside “(...) en la posibilidad de volver la actividad más fácil sino en convertirse en parte consubstancial de la misma. Estos objetos y signos culturales mediatizan la actividad en un segundo estrato de la mediación semiótica” (Radford, 2004, p. 10).

Las *Actividades Orientadoras de enseñanza* (AOE) propuesta por GEPAPe (2010), nos mostraron varios caminos como son el pensar, el crear y el ejecutar. Los caminos fueron iluminados por situaciones propiciadoras de desarrollo y aprendizaje, que posibilitaron diálogos e interacciones entre los estudiantes sordos, que le permitieron aprender el conocimiento matemático de su contexto y sociedad, que ha sido a lo largo de la historia construido socialmente, desde los elementos que nos plantea la *Teoría de la Actividad*.

El desafío que se tiene al presentar una actividad, se relaciona con la organización de la enseñanza de modo que el proceso educativo escolar se constituya como una actividad para él y para la otra persona. GEPAPe (2010), propone el concepto de AOE, manteniendo la estructura de actividad propuesta por Leontiev, el cual indica que hay una necesidad (apropiación de la cultura), un motivo real (apropiación de un conocimiento históricamente acumulado), objetivos

(enseñar y aprender) y propone acciones que consideren las condiciones objetivas de la institución escolar.

En las AOE la necesidad del profesor es la de enseñar y la del estudiante es aprender. Además, Kuzmina (1987, citado por GEPAPe, 2010), nos expresa que

Lo que es objetivado en la AOE de enseñanza es la transformación de la psiquis del sujeto que está en la actividad de aprendizaje. En ese sentido, podemos comprender que el estudiante, al apropiarse de los conocimientos objetivados en el currículo escolar. Es también objeto en la actividad de enseñanza del profesor. (p. 87)

Las AOE no se dieron como un proceso de forma individual, sino de forma colectiva, por ello, no miramos a la AOE como una actividad de emisión y recepción de conocimiento, donde solo hay un solo estudiante que tiene todo el conocimiento y el otro, es el que los recibe, sino un proceso de transformación de la psiquis del participante, por medio de la interacción y/o participación de otros estudiantes sordos, mediado por artefactos y signos (como el *Lenguaje de Señas Colombiana*).

En este proceso de enseñanza y aprendizaje en las AOE, se da un objeto de estudio y un motivo para alcanzar ese objeto, por ello, en el concepto de actividad, el objeto es aquello que coincide con el motivo de la actividad y es objetivado en el proceso del desarrollo, por esta razón, Radford (2011), propone que van de la mano el objeto y el motivo en la actividad.

Nuestro objeto de estudio, es el proceso de objetivación del concepto de área, siendo este objeto el detonante del motivo (estimación, comparación y medida de objetos), para que a su vez el motivo fuera la mecha que activará en el estudiante el objeto de estudio.



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

El trabajo de los investigadores en las actividades que se diseñaron en la investigación, se orientó en la búsqueda del motivo, que provocará en el estudiante sordo la necesidad por acercarse al objeto, de tal manera que, el estudiante sordo transforme al objeto y a la vez el objeto transforme al estudiante sordo. Además, el proceso de enseñanza-aprendizaje ocurrió de una manera sistemática, e intencional, de manera tal que, los estudiantes sordos que participaron de las actividades, fueron aprendiendo del contexto y de las vivencias de los otros participantes, que los llevaron a desarrollar acciones encaminadas a promover el aprendizaje del conocimiento de los otros.

Teniendo en cuenta la estructura de las AOE, nuestro trabajo contó con los siguientes elementos: objeto, motivo, intencionalidad, acción y necesidad. El *objeto* propuesto fue el proceso de objetivación del concepto de área; el *motivo*, AOE que llevaran al estudiante sordo a reflexionar, reproducir y explicar el concepto de área; la *intencionalidad*, en términos del objeto, es llevar a cabo en ese proceso de objetivación del concepto de área; las *acciones* que los participantes deben desarrollar (individual y colectivas, para dialogar en la actividad). Estas acciones podrán ser representadas como por ejemplo: en diseñar AOE, revisión de referencias teóricas entre otras; la *necesidad* es particular de cada actividad, teniendo en cuenta el proceso que se esté desplegando.

El objetivo de las actividades que realizamos con los estudiantes sordos e intérpretes, fue analizar el proceso de objetivación del concepto de área, en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano. La actividad es el camino que nos permitió tener una secuencia de acciones mediatizadas, por medio de las cuales los participantes se relacionaron con el otro y con lo otro, para objetivar el concepto de área, en su interés de satisfacer una necesidad

especial, encaminadas a un objetivo y dirigidas por un motivo, que a su vez movilizaron acciones.

Además, fue primordial la necesidad que tenían los participantes de comparar los tamaños y/o superficies de los objetos y/o lugares, de tal manera, que los motivó a utilizar unidades de medida de su contexto, para estimar el área de los objetos y/o lugares.

### **Sobre las Actividades Orientadoras de Enseñanza**

A continuación mostraremos como se presentaron cada una de las actividades a los estudiantes sordos, su intencionalidad, las acciones y la necesidad, las cuales se ilustrarán en tablas.

La primera actividad, la nombramos “*Nuestro lugar favorito en la institución*”, en ella pretendíamos conocer los lugares donde los estudiantes sordos pasaban más tiempo dentro de la Institución Educativa y los sentimientos de los estudiantes para estos lugares, con el propósito de seleccionar algunos lugares, en los cuales ellos se sintieran en un ambiente social cómodo, de manera que se posibilitara durante el desarrollo de las *Actividades Orientadoras de Enseñanzas* la interacción entre los investigadores, los estudiantes sordos y el conocimiento matemático dentro de su contexto.

Así, después de analizar la producción de los datos obtenidos en la primera actividad nos emergieron, en los diferentes episodios de los participantes, dos lugares cargados de sentimientos, emociones y de un significado socio-cultural, para ellos. Estos lugares fueron el aula multigradual y la cancha de micro fútbol de la Institución Educativa.

El primer lugar que emergió fue el aula multigradual, el cual, es de gran importancia para los participantes y demás estudiantes sordos de la Institución Educativa, por ser el lugar en el

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

municipio de Cauca, donde ellos aprenden el *Lenguaje de Señas Colombiana* (LSC)<sup>14</sup> y el sitio donde comienzan a hacer sus primeros acercamientos al aula regular de clase. El segundo lugar, es importante para los estudiantes sordos, ya que en éste se relacionan con los estudiantes oyentes, a partir de las actividades deportivas y culturales que se desarrollaban en la cancha de micro fútbol.

La realización de las actividades en el aula multigradual y la cancha de micro fútbol, nos permitió la producción de los datos, por medio del diálogo, reflexión e interacción entre los participantes.

Esta primera actividad, contenía tres momentos: en el primer momento, los estudiantes dibujaron en una hoja de papel su(s) lugar(es) preferido(s) en la institución; en el segundo momento, explicaron por medio de un texto (o escrito) el significado que tuvo lo plasmado en el dibujo para ellos y en un tercer momento, los participantes socializaron de manera voluntaria a sus demás compañeros su(s) dibujo(s) en el(los) cual(es) plasmaron su(s) lugar(es) favorito(s).

A continuación presentamos la intencionalidad, las acciones y la necesidad de la actividad en la Tabla 1.

<b>NUESTRO LUGAR FAVORITO EN LA INSTITUCIÓN</b>
---

<sup>14</sup> El estado Colombiano, mediante lo dispuesto en las leyes 324 de 1996 y 982 de 2005 establecen las normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordociegas en nuestro país. Se reconoce la Lengua de Señas Colombiana (LSC) como una lengua natural y es establecida en el Sistema Educativo Colombiano, además se puede utilizar en espacios y contextos sociales diferentes a las instituciones educativas. Después de la reglamentación de las normas en Colombia, se crean el Instituto Nacional para Sordos (Insor) y la Federación Nacional de Sordos de Colombia (FENASCOL), para mejorar las condiciones de vida y defender los derechos de esta población.

## EL BARCO METODOLÓGICO

Intencionalidad	Acciones	Necesidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los lugares favoritos de los estudiantes sordos dentro de la Institución Educativa Marco Fidel Suarez.</li> <li>• Conocer sentimientos y emociones de los estudiantes sordos para con sus lugares favoritos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un dibujo y un escrito que ilustre el lugar preferido de la Institución Educativa.</li> <li>• Socialización del dibujo y el escrito.</li> </ul>	(Re) conocer los lugares preferidos de los estudiantes sordos en la institución.

Tabla 1. Actividad, nuestro lugar favorito en la institución.

A continuación se presentan algunos dibujos y escritos de los participantes en la actividad (ilustración 1, 2, 3, 4 y 5).



Ilustración 1. Dibujo de Karen, actividad, nuestro lugar favorito en la institución

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO



Ilustración 2. Dibujo de Ana, actividad, nuestro lugar favorito en la institución

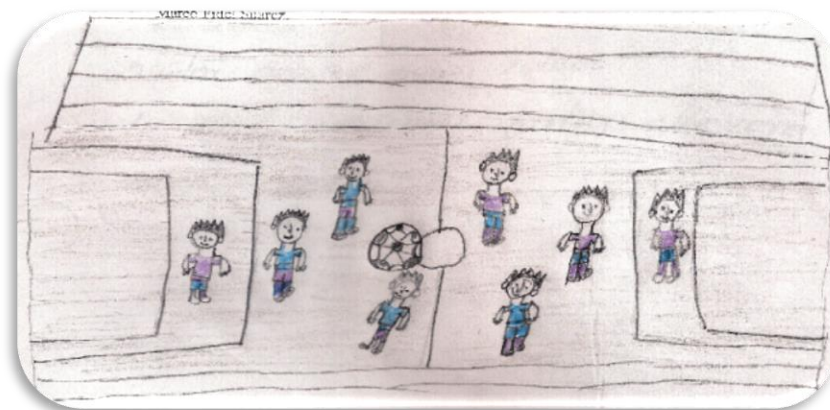


Ilustración 3. Dibujo de Bradis, actividad, nuestro lugar favorito en la institución

Marco fidel suarez grande limpio bonito estudiante  
Peró grado amigable  
mujeres sorda charlar, compartir, guata yo misma  
futuro trabajo Sena caer...

Ilustración 4. Escrito de Estefanía, actividad, nuestro lugar favorito en la institución

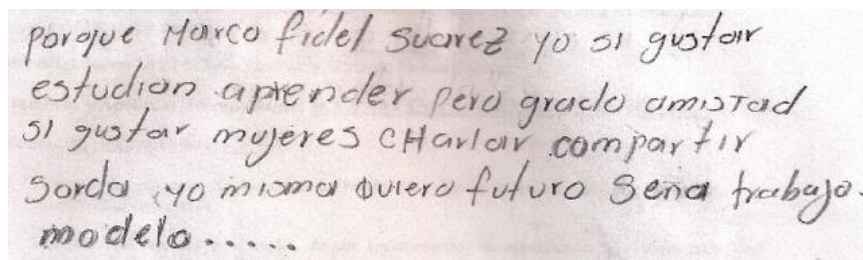


Ilustración 5. Escrito de Karen, actividad, nuestro lugar favorito en la institución

La socialización de los dibujos, por parte de los participantes en la actividad, nos mostró los lugares en los cuales los estudiantes sordos socializan, comparten, se divierten con otros sujetos. Además, en la socialización los participantes compararon los lugares ilustrados en sus dibujos, es decir, la Institución Educativa donde estudian con otra del municipio, por medio de objetos (sillas, cancha de fútbol, piscina, etc.) y personas, lo cual, les permitió comparar los tamaños de los lugares, por medio de cualidades como *este es más grande o este es más pequeño*.

La segunda actividad que propusimos tenía como nombre “*percepción de área*”, ella se desarrolló en la cancha de micro fútbol, el cual fue dibujado por uno de los participantes en la actividad anterior. En esta actividad, los participantes patearon el balón de micro fútbol desde diferentes distancias hacía las porterías de microfútbol y la de banquitas<sup>15</sup>, con el objetivo de estimar y comparar el tamaño de la superficie entre las porterías. Veamos los elementos que constituyeron la actividad en la Tabla 2 y en la foto 1 y 2 algunas imágenes de las porterías y las distancias a las que fue pateado el balón en el desarrollo de la actividad.

PERCEPCIÓN DE ÁREA		
Intencionalidad	Acciones	Necesidad

<sup>15</sup> Es una derivación del Microfútbol donde sólo participan tres y/o cuatro jugadores sin portero y su finalidad es ser una actividad de grupo y eminentemente recreativa,

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y conocer la noción (concepción) de área en situaciones de contexto.</li> <li>• Identificar la relación de superficie entre las porterías de micro fútbol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de una serie de penales a diferentes porterías.</li> <li>• Socialización de las experiencias al patear el balón hacia las porterías.</li> </ul>	<p>Explorar la noción y relación de área en situaciones de contexto.</p>
--	--	--

Tabla 2. Actividad de percepción de área, Agosto de 2012



Foto 1. Diferentes puntos de penales en la portería de micro fútbol, actividad 2, Agosto de 2012



Foto 2. Diferentes puntos de penales en la portería de banquita, actividad 2, Agosto de 2012

En el desarrollo de la actividad, los participantes fueron socializando sus reflexiones referentes a la pregunta ¿En qué portería es más fácil anotar, en la de fútbol o microfútbol?, lo cual les permitió ir aproximándose a la medida del área.

La tercera actividad la denominamos “*Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*”. En esta actividad, los participantes formaron sus propios equipos y quedaron distribuidos de la siguiente forma: el primer equipo lo conformaron los estudiantes

## EL BARCO METODOLÓGICO

Oscar, Jean y Bradis, el segundo equipo de la actividad lo integraron Estefanía, Karen y Luisa y, el último Jaider. A cada uno de los grupos, se les entregó tres hojas de papel, las cuales respectivamente contenían: las ilustraciones de las piezas (Tabla 3) que utilizaron para el recubrimiento de las figuras (ilustración 6 y 7) y una serie de preguntas relacionadas a la experiencia en la actividad (ilustración 10 y 12).

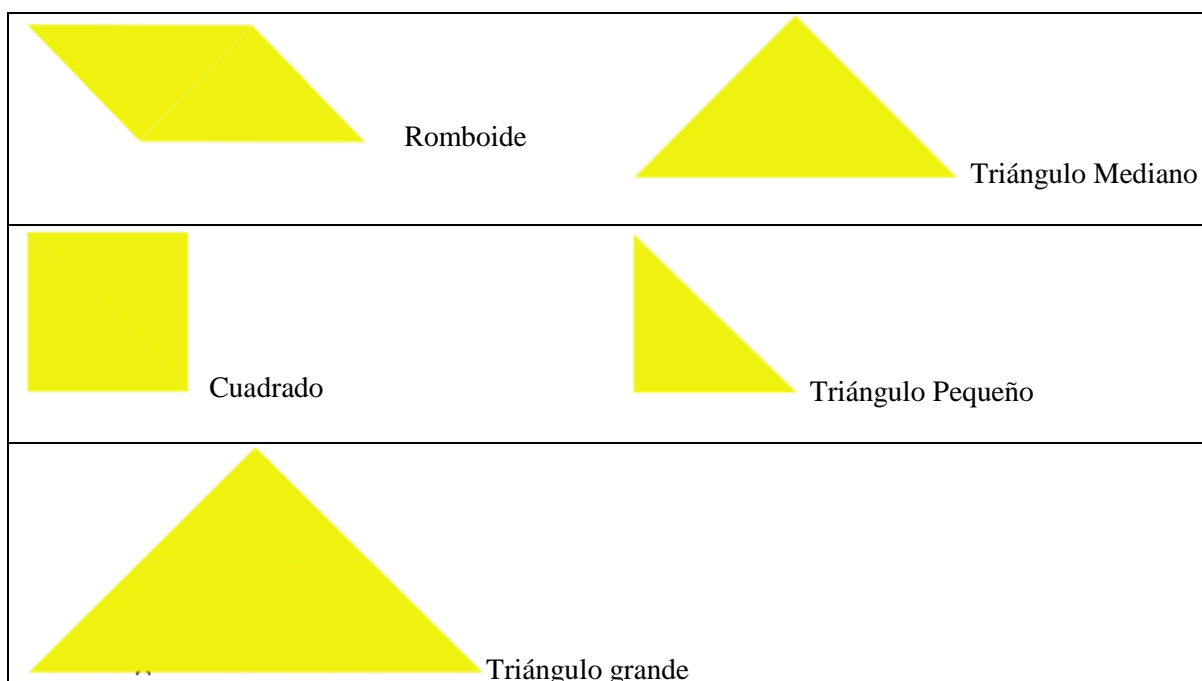


Tabla 3. Piezas para el recubrimiento de las figuras, actividad 3, Agosto de 2012

La tercera actividad, consta de tres momentos:

- En el primer momento, se le presentaron a los estudiantes las figuras exhibidas en las ilustraciones 6 y 7. Seguidamente mostramos en las ilustraciones 8 y 9, el recubrimiento que realizaron el equipo de Jean y Oscar y el equipo de Estefanía respectivamente.



EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO



Ilustración 6. Figura del momento 1, de la actividad de tres (3)

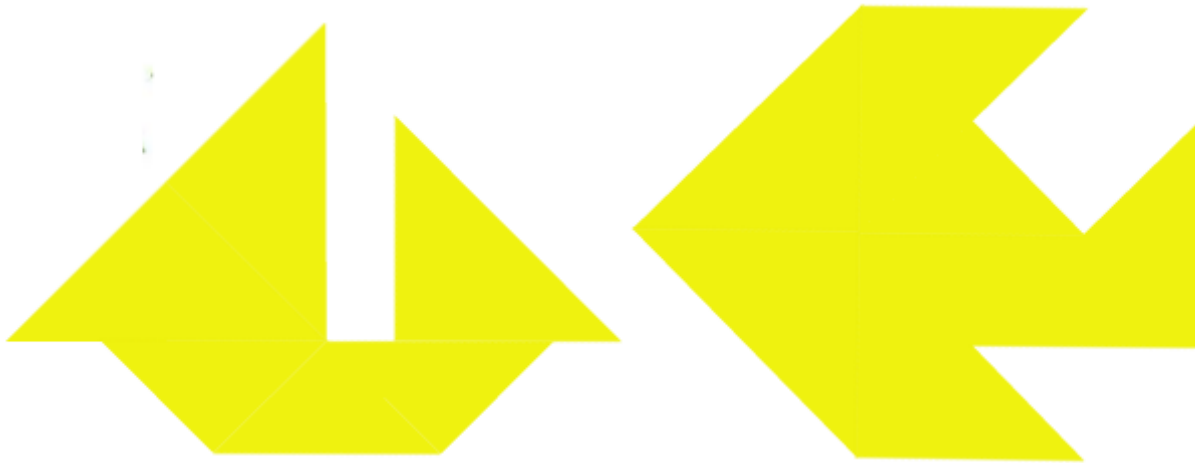


Ilustración 7. Figuras del momento 1, de la actividad de tres (3)

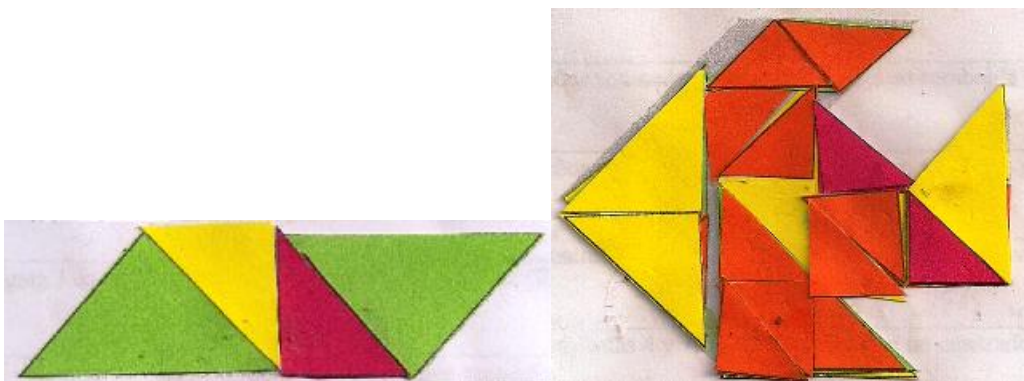


Ilustración 8. Equipo de Jean y Oscar, recubrimiento en el momento 1, de la actividad de tres (3)



Ilustración 9. Equipo de Estefanía, recubrimiento en el momento 1, de la actividad de tres (3)

- En el segundo momento, se le presentó a los participantes una serie de preguntas relacionadas con el recubrimiento que realizaron de las imágenes que aparecen en la ilustración 7. En la ilustración 10, mostramos las reproducciones<sup>16</sup> realizadas por el equipo de Jean y Oscar en este momento.

¿Cuántos triángulos medianos utilizaste para recubrir tu figura?	4
¿Cuántos triángulos grandes utilizaste para recubrir tu figura?	2
¿Cuántos cuadrados utilizaste para recubrir tu figura?	0
¿Cuántos romboides utilizaste para recubrir tu figura?	1

Ilustración 10. Equipo de Jean y Oscar, momento 2, actividad del recubrimiento de figuras planas, Agosto de 2012

- En el momento 3 de la actividad de *Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*, los participantes respondieron preguntas relacionadas a la relación entre pieza—pieza y pieza—figura.

A continuación presentamos las reflexiones del equipo de Estefanía y del equipo de Jaider en relación al momento tres (ilustración 11, 12 y 13) y en la Tabla 4 la intencionalidad, acciones y necesidad de esta actividad.

<sup>16</sup> Esta palabra será explicada a la luz de los planteamientos de Davidov (1988), en el capítulo III

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

1	¿Cuántos triángulos pequeños necesitarías para cubrir completamente la figura 3? 8
2	¿Puedes cubrir la figura 3 en su totalidad con el triángulo grande? No por que se necesitan pequeños
3	¿Puedes cubrir la figura 3 en su totalidad, utilizando solamente triángulos pequeños y triángulos medianos? ¿Cuántos triángulos pequeños y triángulos medianos utilizaste? Sí, 3 medianos, 4 pequeños
4	¿Cuántos triángulos pequeños son necesarios para recubrir un cuadrado? 2
5	¿Cuántos triángulos pequeños son necesarios para recubrir un triángulo mediano? 2
6	¿Cuántos triángulos pequeños son necesarios para recubrir un romboide? 2
7	¿Cuántos triángulos pequeños son necesarios para recubrir un triángulo grande? 1
8	¿Qué relación encuentras entre un cuadrado, triángulo mediano y un romboide? Se necesitan el mismo número de figuras por cada
9	¿Teniendo en cuenta las preguntas 4 y 7, cuántas veces cabe un cuadrado en un triángulo grande? 1
10	¿Qué aportes te trajo la actividad para tu vida diaria y tus estudios?

Estefanía: Me ayudó a esforzarme y realizar los diferentes ejercicios que me gustaron y aprender a ser más ágil, pienso que la actividad es de matemática y de educación física (cuando hicimos las figuras - educación física) y cuando estábamos en matemáticas.  
La actividad tiene que ver con el área, todas esas figuras me enseñaron que tienen cada una un área se pueden utilizar figuras pequeñas para conocer el área de otras.  
Me gustó la actividad, lo relaciono con educación física jugar a armar figuras, era una competencia

Ilustración 11. Equipo de Estefanía, escrito de la actividad del recubrimiento de figuras planas, Agosto de 2012

Me gustó la actividad, es algo que se realiza a diario la uso como del área de artísticas.  
Se utilizaron figuras, también el contador.  
La actividad me explicó como se pueden formar figuras o cuantas veces pueden caber esas figuras a una más grande.  
- al principio me pareció muy difícil armar esas figuras

Ilustración 12. Luisa del Equipo de Estefanía, escrito de la actividad del recubrimiento de figuras planas, Agosto de 2012

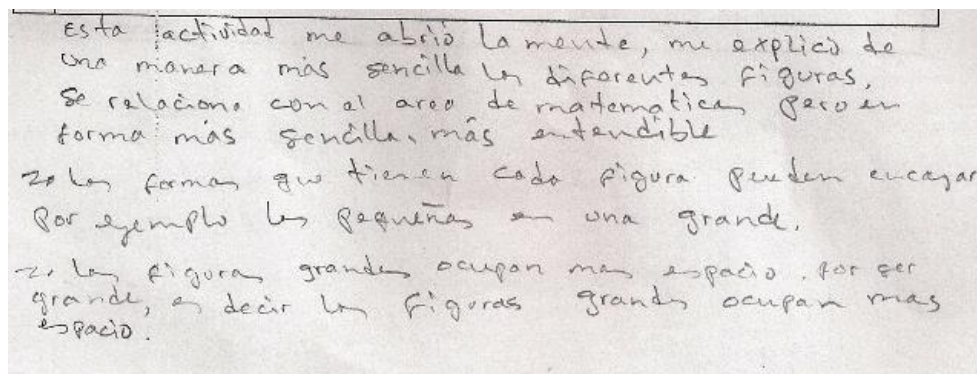


Ilustración 13. Jaider, escrito de las reflexiones

RECUBRIMIENTO DE FIGURAS PLANAS POR MEDIO DE USO DE TRIÁNGULOS Y PARALELOGRAMOS		
Intencionalidad	Acciones	Necesidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y conocer la relación entre el área de las imágenes<sup>17</sup> y las piezas<sup>18</sup>.</li> <li>Observar y describir el área de las piezas e imágenes al utilizar piezas, como unidad de comparación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización del recubrimiento de imágenes por medio de la utilización de piezas con forma de triángulos y paralelogramos.</li> <li>Socialización de sus experiencias y reflexiones, con relación al recubrimiento de imágenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explorar la noción de área en la relación entre las imágenes y piezas.</li> <li>Identificar la importancia de las unidades utilizadas, en la estimación del área.</li> </ul>

Tabla 4. Actividad de recubrimiento de figuras planas

La actividad 4, que propusimos tiene como nombre “*Conozcamos como medían nuestros antepasados*”. Esta actividad se desarrolló con la información extraída del vídeo “Áreas y perímetros de cuerpos y figuras planas”<sup>19</sup>. A los participantes les presentamos el vídeo, por medio de una serie de fotografías de él, que fueron dispuestas en el programa de power point.

<sup>17</sup> Son las que se muestran en la ilustración 6 y 7, es decir; el romboide, el pez y el barco.

<sup>18</sup> Son las figuras geométricas planas que aparecen en la Tabla 3, es decir; el triángulo grande, triángulo media, triángulo pequeño, el cuadrado y el romboide.

<sup>19</sup> El video fue obtenido en la página de internet de la empresa youtube (<http://www.youtube.com/watch?v=naP1k08Dvhk>), el 31 de julio de 2012, el cual, es conducido por Osqui Guzman

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Esta serie de diapositivas fueron proyectadas sobre el tablero del aula multigradual a los estudiantes sordos participantes.

La actividad estaba estructurada en cinco momentos, los cuales dependieron de las fotografías agrupadas en las diapositivas. En cada momento mostramos una o dos diapositivas representativas en la actividad.

- En el primer momento (ilustración 14 y 15), se presentaron a los participantes una serie de diapositivas que daban cuenta que, la medición de áreas, es una actividad realizada por el ser humano desde tiempos remotos y que en ciertas ocasiones las personas las hacen, sin percatarse que lo está realizando.

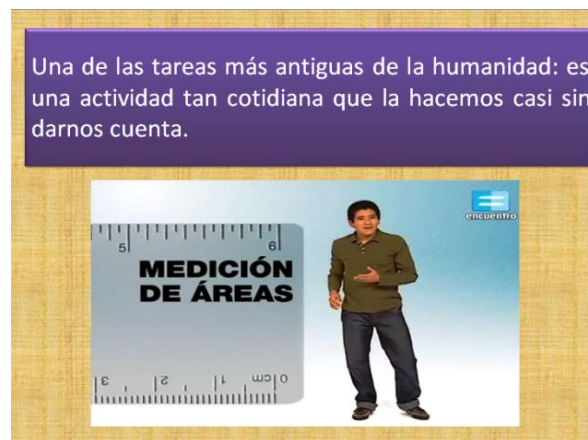


Ilustración 14. Momento 1, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados

## EL BARCO METODOLÓGICO



Ilustración 15. Momento 1, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados

- En el momento dos, los participantes observaron las transformaciones que ha tenido el ser humano, para satisfacer necesidades biológicas o creadas por él en el transcurso del tiempo (ilustración 16).



Ilustración 16. Momento 2, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados

- El momento tres, nos permitió dar cuenta de cómo es utilizada la medición de áreas, en los avances tecnológicos, para satisfacer diferentes necesidades del ser humano, como por

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

ejemplo, ubicar un lugar, separar los objetos, reconocer los tamaños de los cuerpos, entre otros (ilustración 17).

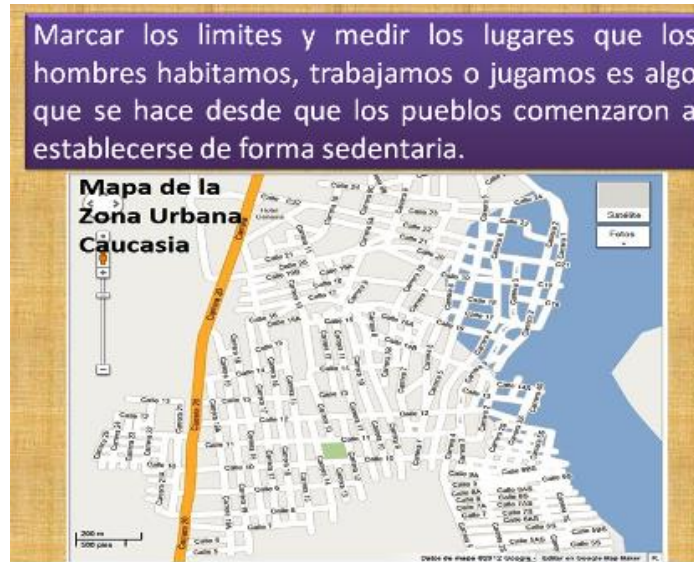


Ilustración 17. Momento 3, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados

- El momento cuatro, presentamos situaciones del contexto del participante (ilustración 18), donde se utiliza la medición de longitudes y áreas de objetos, para demarcar reglas en el juego, en la casa, en la calle, entre otros.



Ilustración 18. Momento 4, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados

- En el quinto momento, se presentaron imágenes de los participantes de la actividad de recubrimiento de figuras planas, donde realizaban comparaciones entre piezas y posteriormente se realizaron una serie de preguntas referentes a las diapositivas que se mostraron en esta actividad (ilustración 19).

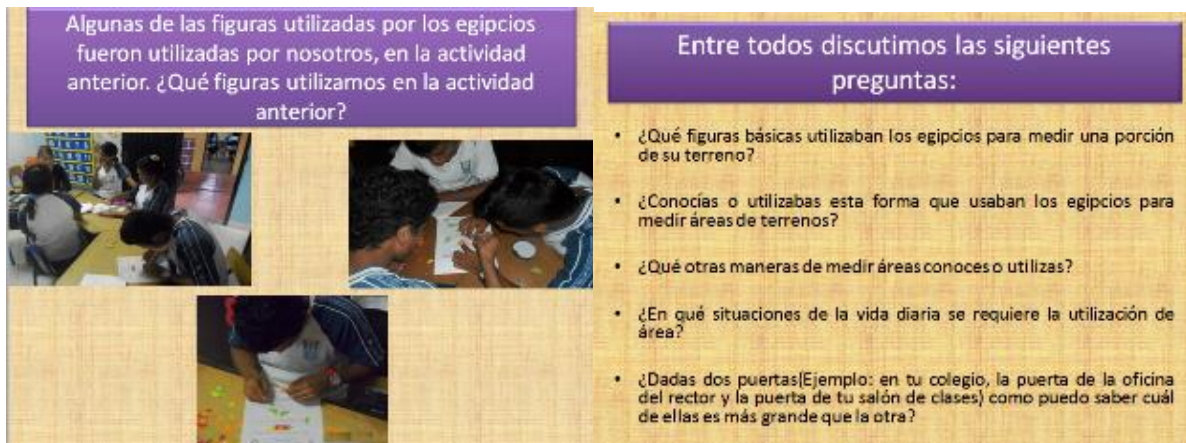


Ilustración 19. Momento 5, de la actividad conozcamos como medían nuestros antepasados

Esta actividad *Conozcamos como medían nuestros antepasados*, nos permitió presentarles a los participantes, la utilización y la importancia de las figuras geométricas tales como el triángulo, el cuadrado, el círculo, entre otras, en situaciones prácticas de medición del contexto social y cultural de una comunidad específica. Según Aleksandrov, Kolmogorov y Laurentiev (1976), el reconocimiento de las figuras geométricas por parte del ser humano, se dieron cuando él “(...) primero dio forma a sus materiales y sólo más tarde reconoció la forma como algo que se imprime a la materia y que puede, por consiguiente, ser considerada en sí misma haciendo abstracción de aquella.” (p. 38)

En la Tabla 5, se muestran la intencionalidad, acciones y necesidad de la actividad 4.



EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

CONOZCAMOS COMO MEDIAN NUESTROS ANTEPASADOS		
Intencionalidad	Acciones	Necesidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer las necesidades que llevaron al ser humano a la medición de área.</li> <li>• Identificar y conocer momentos de la vida y los contextos, donde hemos utilizado la medición de área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar situaciones del contexto del ser humano, donde se utiliza la medición del área</li> <li>• Intercambiar comentarios y opiniones acerca de la utilización e importancia de la medición de áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la medición de área en la solución de situaciones del contexto.</li> <li>• Observar algunos figuras geométricas que sirven para comparar y estimar el área.</li> </ul>

Tabla 5. Actividad, como median nuestros antepasados

A continuación propusimos la actividad 5, llamada “*Emparejamiento y estimación del áreas de figuras poligonales planas*”. En ella, planeamos tomar parte de un trabajo de Jclíc llamado *Activitats de geometria plana*<sup>20</sup>. Los estudiantes sordos interactuaron con el *applet*, por medio de la escogencia de dos figuras para realizar su emparejamiento en cada uno de sus turnos, siguiendo unas indicaciones específicas, en tanto que el resto del grupo observaba lo que su compañero hacía, teniendo ellos la oportunidad de ayudar y orientar a su compañero cuando lo necesitara en el desarrollo de la actividad.

El trabajo del *applet* de Jclíc, nos permitió dividir la actividad en cuatro momentos.

- En el primer momento, los participantes escogieron una de las figuras de la ilustración 20, haciendo clic sobre la figura y posteriormente realizaron la medición de su área. El *applet* trae predestinado para este y los demás momentos una unidad de medida, para comparar el área de las demás figuras. Dicha unidad de medida es la figura que tiene forma cuadrada y

<sup>20</sup> Fue obtenido en [http://clic.xtec.cat/db/act\\_es.jsp?id=1292](http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=1292) diseñando por Jaume Bartrolí Brugués y está afiliado al Instituto Manuel Carrasco i Formiguera de Barcelona. Las herramientas que se utilizaron en la actividad fueron un tablero acrílico, un computador y un video beam, con los cuales se les presentaron la actividad a los participantes de la investigación.

## EL BARCO METODOLÓGICO

encima de ella, tiene demarcada la letra A. Cuando el participante por medio de la unidad de medida, coloca en el *applet*, el número correspondiente al recubrimiento de la figura por medio del cuadrado, el programa le indicaría al sujeto si su reflexión es o no acertada. La manera en que el *applet* expresaba que se lograba realizar la estimación del área de la figura en forma acertada, era cuando dicha figura desaparecía de la pantalla del computador y cuando no era acertada la estimación, la figura seguía en la pantalla.

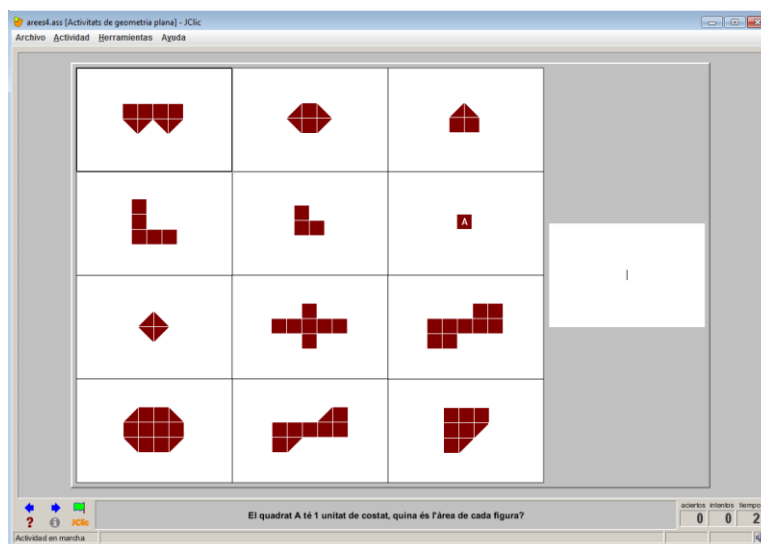


Ilustración 20. Momento 1 de la actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales

En el segundo momento, las figuras estaban repartidas en cuatro columnas, separadas por una línea vertical, que las agrupaba en dos columnas a la derecha y dos a la izquierda (ilustración 21). Esta separación, era con el fin de que los participantes emparejaran una figura de la columna de la derecha, con una de la columna de la izquierda, las cuales debían tener igual área.

Este momento posibilitaba que los participantes tuvieran en cuenta la unidad de medida, para comparar el área y no la forma de la figura. Al mismo tiempo, los llevaron a ellos, en el sentido de Del Olmo, Moreno y Gil (1993) por transformaciones de romper y rehacer la figura.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO



Ilustración 21. Momento 2 de la actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales

Los participantes en el tercer momento de la actividad, realizaron el emparejamiento de las figuras con la misma área, como en el momento dos; pero en este momento, las figuras estaban conformadas por piezas cuadradas y triangulares (ilustración 22). La situación propuesta por el *applet*, llevó a los estudiantes sordos a deshacer y rehacer de las figuras en términos de la unidad de medida.

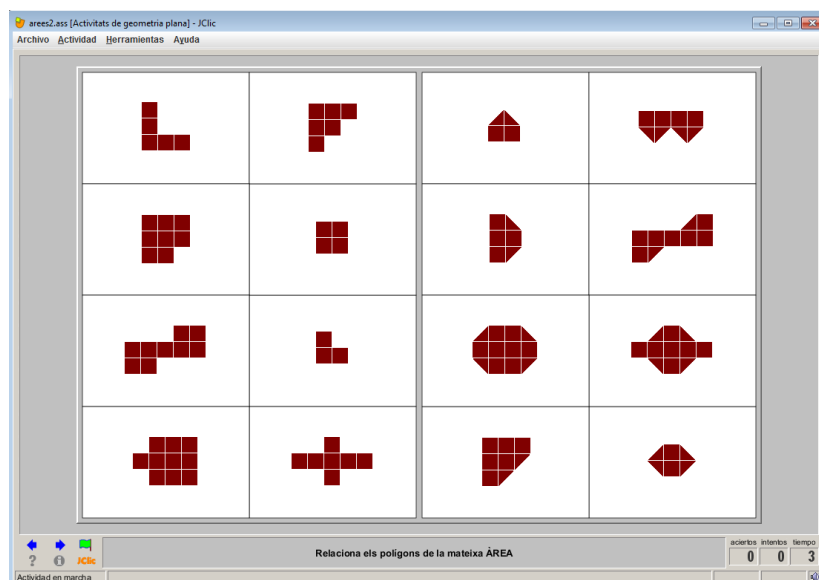


Ilustración 22. Momento 3 de la actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales

En la ilustración 23, mostramos algunas imágenes de esta actividad y en la Tabla 6, la intencionalidad, acciones y necesidad de la actividad.

<b>EMPAREJAMIENTO Y ESTIMACIÓN DEL ÁREAS DE FIGURAS POLIGONALES PLANAS</b>		
<b>Intencionalidad</b>	<b>Acciones</b>	<b>Necesidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar el área de figuras de diferentes formas y tamaños, para realizar la medida del área a partir de una unidad patrón.</li> <li>• Generar un diálogo sobre las transformaciones de las figuras y la unidad de medida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversatorio acerca de la transformación de las figuras y de la unidad de medida.</li> <li>• Medir el área de figuras a partir de una unidad patrón.</li> <li>• Realizar el emparejamiento de figuras que tengan igual área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el cuadrado, como unidad de medida en la medición de áreas.</li> </ul>

Tabla 6. Actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas

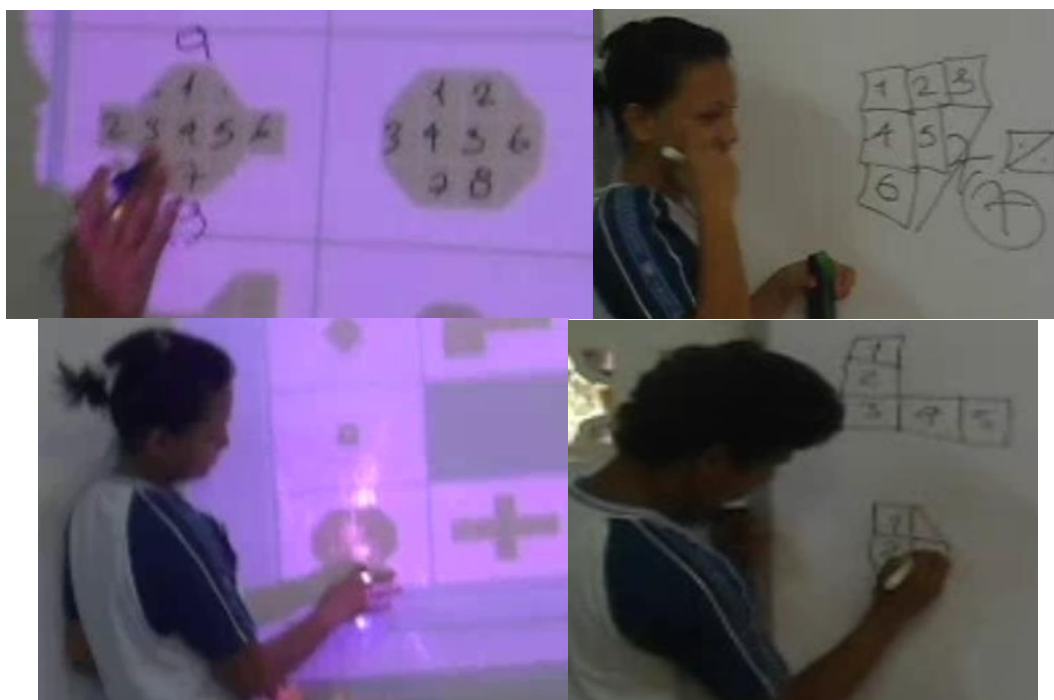


Ilustración 23. Actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas

### **Sobre la Producción de Registros y Datos**

Las investigaciones según Sánchez (1998), “(...) deben utilizar instrumentos y técnicas para la recolección, el registro, la organización, la sistematización y el tratamiento de los datos sobre el fenómeno investigado” (p. 49).

Teniendo en cuenta las posturas de Sánchez (1998), los protagonistas de las actividades por medio de sus interacciones y participaciones, fueron produciendo conjuntamente los datos; por ello, nos referimos en este apartado, a la producción de datos y no a la recolección. En los encuentros que se dieron durante el desarrollo del trabajo de campo se utilizaron para la producción y registro de los datos los siguientes instrumentos:

- Videgrabaciones de las actividades.
- Registros de las observaciones y reflexiones realizadas durante las actividades.
- Registros de las producciones escritas de los participantes y de los investigadores.
- Entrevistas no estructuradas a los participantes durante las actividades, registradas en videgrabación y traducidas por los intérpretes.
- *Applet* de Jelic.
- Registro fotográficos durante las actividades.
- Actividades Orientadoras de Enseñanza.

Para la realización de las entrevistas no estructuradas o abiertas, nos basamos en Hernández, Fernández y Batista (2006), quienes expresan que ellas “(...) se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla, de tal manera que los participantes expresen de la mejor manera sus experiencias.” (p. 597) Las entrevistas abiertas

nos permitieron dar cuenta de las transformaciones en el proceso del conocimiento matemático de los participantes durante las actividades y como se iban aproximando ellos, al proceso de objetivación del concepto de área, por medio de la estimación de área, pasando por la comparación de área y la posterior medición del área.

### **Sobre el Análisis de los Datos**

El análisis de los datos lo desarrollamos a partir de algunos episodios asociados a las actividades propuestas que sucedieron en el aula multigradual y la cancha de micro fútbol.

Para los episodios, nos basamos en Hernández, Fernández y Batista (2006), quienes los consideran como sucesos sobresalientes de los registros obtenidos durante el desarrollo de las actividades. Así, los episodios fueron escogidos por nosotros los investigadores, con el criterio de que nos llevarán a responder la pregunta de investigación.

Los episodios fueron discutidos por los investigadores y posteriormente agrupados por temáticas, tales como: diálogo, reflexión, interacción, el otro participante, objetivación, *applet* y concepto de área. Luego, de la escogencia de las temáticas emergentes, analizamos los elementos que se hicieron notables y que podrían llevarnos a dar respuesta a nuestra pregunta de investigación.

Así, la escogencia y después la agrupación en temáticas de los episodios, nos posibilitaron reunirlos en categorías, que nos permitirían dar repuesta a nuestra pregunta de investigación. Las categorías son:

- La primera categoría la nombramos “*La participación del otro ser humano, en la objetivación del concepto de área*”, fue referente a la manera en que los estudiantes sordos interactúan,

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

participan, cooperan entre ellos en la actividad y la necesidad que el ser humano tiene del otro, para la objetivación del concepto de área.

- La segunda categoría “*El proceso de objetivación del concepto de área*”, fue referente a la comparación de objetos y la medición de su área.

El nombre de la primera categoría se la dimos de acuerdo a expresiones de los participantes dichas por medio del *Lenguaje de Señas Colombiana*, pero en especial la de Jaider, que consideramos distintiva para la tesis que queríamos sustentar. A la segunda categoría, los investigadores le dimos el nombre teniendo en cuenta los episodios agrupados en temáticas.

Para el análisis de cada una de estas categorías consideramos los episodios en una triangulación entre la teoría, las voces de los estudiantes y nuestra mirada como investigadores. Los episodios que se utilizaron para las categorías, estuvieron enmarcados dentro de la investigación participativa de Cano (1997), puesto que nuestro interés fue crear un ambiente de aprendizaje participativo, en donde se propiciará en los estudiantes sordos el diálogo, la reflexión, la interacción y la investigación que les permitiera la apropiación de significados compartidos de las figuras y su posterior medición del área. La investigación no se realizó tan sólo para generar hechos, sino para posibilitar la objetivación del concepto de área en los estudiantes sordos al interior del contexto en el cual estaban inmersos. Según Cano (1997), el propósito de la Investigación participativa “(...) es el de alterar, transformar la realidad social en favor de las personas involucradas. Establece una nueva relación entre la teoría y la práctica, concebida ésta como la acción hacia la transformación” (p. 88). Posición que coincide con el enfoque crítico-dialectico asumido por nosotros en esta investigación.

## **Sobre el proceso de objetivación**

La *Teoría de la Objetivación* no concibe el aprendizaje como la transmisión y recepción de conocimiento, sino que el ser humano al entrar en contacto con artefactos (signos, símbolos, lenguaje, el otro ser humano, etc) altera la manera cómo piensa y actúa. El conocimiento según Radford (2013, p.10) “no es algo que uno construye ni algo que se transmite (...)”. Desde este punto de vista, el conocimiento no lo consideramos como un objeto, sino como un proceso que se va desarrollando en la interacción social dentro de la actividad. Según Radford, cuando expresamos que “el conocimiento es un proceso, estamos diciendo que el conocimiento es movimiento” (Radford, 2013, p. 10).

Durante el desarrollo de la actividad que realiza el ser humano, se va dando un conjunto de procesos de reflexión y acción, en las múltiples interacciones que tienen ellos con el conocimiento, por medio de la participación de sus compañeros. En esta misma línea de ideas Radford (2013), nos indica que los seres humanos “(...) llegan a conocer cuando participan en prácticas sociales.” (p. 20)

Las prácticas sociales han posibilitado la evolución del conocimiento, por ello, según Radford (2013, p. 15), “La evolución del conocimiento debe concebirse no como un fenómeno natural sino como un fenómeno cultural”. El conocimiento como está en constante *movimiento*, no puede ser algo que se “posee” o se “alcanza”, más bien, es algo que es diferente al ser humano y es algo que él encuentra y lo objetiva.

La objetivación en el sentido de Radford (2013, p. 23) “(...) es precisamente el proceso de reconocimiento de lo que nos objetiva – sistemas de ideas, significados culturales, formas de



pensamiento, etc.” Las ideas y formas de pensamientos para la *Teoría de la Objetivación* “(...) existen independientemente de cada uno de los seres humanos.” (p. 23)

Las ideas y formas de pensamientos están separadas del ser humano, por estar codificadas culturalmente; es decir, existen en el contexto del ser humano, pero según Radford (2013), continúan irreconocidas y no identificadas por él. El conocimiento al estar fuera del ser humano en el sentido de Radford (2013), es *en sí mismo*, pero cuando el ser humano se apropia del conocimiento es *para sí mismo*. Cuando el ser humano transforma el conocimiento objetivado en sus prácticas sociales en un objeto de conciencia, según Radford (2013), “Esta transformación es lo que llamo *objetivación*.” (p. 25)

El ser humano al encontrar y tomar conciencia del conocimiento *en sí*, en el desarrollo de la actividad, es capaz de realizar una reproducción de la imagen representada en su conciencia, es decir, la conciencia del ser humano sale *de sí*, lo que le posibilita a él, realizar una reflexión de lo sucedido en su reproducción y capturar el conocimiento *para sí*. En el proceso de aprendizaje, el conocimiento se va transformando de un “en sí” a un “para sí”. La reproducción que el ser humano hace de la representación de su imagen en la actividad, es adecuada, pero no idéntica a la reproducción realizada por otro ser humano, por ello, en la Teoría de la Objetivación, el aprender, no es una reproducción idéntica al del otro ser humano.

En la transformación del conocimiento “*en sí*” al “*para sí*” del conocimiento, el ser humano durante la actividad va dotando gradualmente de sentido y significado al objeto de estudio, en nuestro caso, el proceso de objetivación del concepto de área. La teoría de la objetivación, sin embargo, en el sentido de Radford (2007),

(...) no considera el aprendizaje como una imitación o participación en consonancia con una práctica pre-establecida, sino más bien lo ve como la fusión entre una subjetividad que busca percibir los modos culturales de reflexionar y los objetos conceptuales de esa reflexión. (Radford, 2007, pp. 1790 - 91)

Un profesor al conocer un concepto, no puede inyectarle dicho saber a su estudiante. Para que el estudiante tenga un conocimiento “*para sí*”, tanto el profesor y el estudiante deben interactuar en el desarrollo de la actividad.

La reproducción del concepto que el estudiante sordo va realizado en la actividad, le posibilita al investigador observar la transformación que ha tenido del conocimiento “en sí” en el conocimiento “para sí”, de tal manera que el estudiante sordo se apropie progresivamente del concepto. En la *Teoría de la Objetivación* de Radford (2013), el proceso de aprendizaje del ser humano no consiste en construir o reconstruir un conocimiento; sino de “(...) dotar de sentido a los objetos conceptuales que encuentra el alumno en su cultura. La adquisición del saber es un proceso de elaboración activa de significados. Es lo que llamaremos más adelante un proceso de objetivación.” (Radford, 2006, p. 113)

Los lugares en donde realizamos las actividades, no lo veíamos como espacios cerrados, sino como un espacio donde se negocian normas que tienen toda una historia cultural. Las acciones que los estudiantes sordos llevan a cabo en las actividades estaban impregnadas por modos culturales y sociales, que le posibilitaban a ellos en sus reflexiones e interacciones observar generalidades del concepto de área, llevándolos a notar y tomar conciencia del concepto de área. Según Radford (2006), “La objetivación es, (...), ese proceso social de toma de conciencia progresiva (...) de algo frente a nosotros una figura, una forma algo cuya generalidad notamos gradualmente, al mismo tiempo que la dotamos de sentido.” (p. 116)

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

El aprendizaje que iban objetivando los estudiantes en su interacción con sus compañeros durante el desarrollo de las actividades, nos permitió observar cómo iban transformando el sentido y significado que poseían del concepto de área. En la Teoría de la Objetivación “(...) en la vía hacia el conocimiento, la relación sujeto-objeto está mediatizada no sólo por los artefactos, sino también por la presencia del Otro”. (Radford, 2007, p. 9)

### CAPÍTULO III

#### LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO, EN LA OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

Estefanía explicó de una manera muy lógica, antes no lo había captado, así como ella, antes no entendía, tenía dudas, cuando Estefanía explicó, ahí sí, ya quise participar, me sentí feliz al ver que varios de mis compañeros entendieron la explicación.

(Jaider)<sup>21</sup>

Consideramos las actividades desarrolladas, no solo como la congregación (mera reunión) de seres humanos que se reúnen alrededor de una mesa, para resolver una tarea, sino en el sentido de Leontiev, citado por Radford (2004), como “una secuencia dialécticamente interconectada de acciones mediatizadas a través de las cuales los individuos se relacionan no solamente con el mundo de los objetos sino también con otros individuos, adquiriendo, en el curso de ese proceso, la experiencia humana” (p.10). De esta manera, cada uno de los participantes se relaciona con sus compañeros en la actividad, posibilitando que la imagen ideal<sup>22</sup> que cada uno se haga del objeto, sea dialogada, reflexionada y transformada por las experiencias de los demás protagonistas, en el transcurso de cada actividad.

La manera en que se transforma la imagen ideal que tenemos de los objetos, en el transcurso de nuestra existencia, está enmarcada por la relación que tienen las cosas, en este sentido Caraça

---

<sup>21</sup> Expresión de Jaider en la actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas. (23 de Agosto de 2012)

<sup>22</sup> Según Davidov (1988), “Lo ideal es la existencia de la cosa externa en su fase de establecimiento en la actividad del sujeto, en forma de su necesidad e imagen interna. Por eso la existencia ideal de la cosa se diferencia tanto de su existencia real como de las estructuras corporales materiales del cerebro y del lenguaje por medio de las cuales existe ‘dentro’ del sujeto. ‘Lo ideal es... una forma de la cosa, pero fuera de esta cosa, en el hombre, en forma de su actividad...’” (p. 39).

(1951), expresa que el mundo está en constante evolución, que en todo momento se transforma, que todo fluye, que “(...) todas las cosas están relacionadas unas con las otras” (p. 109, traducción nuestra<sup>23</sup>).

Por lo anterior, propusimos una serie de actividades encadenadas entre sí, con la finalidad de que cada estudiante sordo se relacionara con los otros participantes, con el conocimiento y el objeto de estudio, en nuestro caso, el concepto de área. Ya que según Bajtín (1999, p.23), los seres humanos de una “(...) manera constante e intensa acechamos y captamos los reflejos de nuestra vida en la conciencia de otras personas, hablando tanto de momentos parciales de nuestra vida como de su totalidad; (...)”.

Durante todo el trabajo de campo, notamos como en el desarrollo de las *Actividades Orientadoras de Enseñanza* (AOE) cobró mucha importancia la interacción y participación entre los protagonistas. Las expresiones de los participantes, nos llevaron a considerar como una categoría fundamental y emergente — *la participación del otro ser humano, en la objetivación del concepto de área* —.

Esta primera etapa del análisis, tiene como propósito dar a conocer cómo a través del diálogo, reflexión e interacción de Oscar, Estefanía, Jean y demás compañeros se da el proceso de objetivación de los estudiantes sordos. En esta categoría presentaremos tres *Actividades Orientadoras de Enseñanza*, que están en concordancia con preocupación en esta investigación: la objetivación del concepto de área en estudiantes sordos a partir de sus relaciones sociales, durante el desarrollo de las actividades, es decir, los estudiantes sordos en una dialéctica con el objeto de estudio, posibilitaron un proceso del devenir del sujeto desde observaciones y

---

<sup>23</sup> Esta traducción es nuestra. De igual manera, todas las traducciones de esta autor, son de nuestra autoría.

generalidades de las propiedades externas de los objetos hasta transformaciones mentales del objeto en el sentido de Davidov (1988).

De esta manera, la interacción del otro estudiante sordo se torna como (re)constituyente del pensamiento matemático en la dialéctica sujeto y objeto de estudio, ya que en esa interacción el estudiante transforma al objeto y a la vez el objeto transforma al estudiante, lo cual nos permitió observar la importancia que tiene el otro ser humano en el proceso de objetivación del concepto de área. Así, en el proceso de interacción entre los sujetos y el objeto de estudio, nos permitió dividir la categoría en cinco subcategorías, tales como: la participación en nuestro lugar favorito; la participación del otro en el equipo de Estefanía; la participación del otro en el equipo de Jean y Oscar, la interacción y la conciencia de los participantes y la necesidad del otro ser humano.

En la primera subcategoría “*la participación en nuestro lugar favorito*” mostraremos como Estefanía, Jean, Oscar y los demás compañeros comparten, cultivan y fortalecen relaciones a partir de su encuentro social, en su lugar favorito en la Institución Educativa. En la segunda y tercera subcategoría, presentaremos la importancia del proceso social entre los participantes, en la objetivación del concepto de área; en la siguiente subcategoría mostramos que *la interacción y la conciencia de los participantes* nos posibilitaron observar las similitudes y diferencias que tienen los participantes, al reflexionar y reproducir su objeto en la actividad. *La necesidad del otro ser humano* fue la última subcategoría, en la cual mostramos que en toda actividad se hace evidente que la interacción y participación entre los estudiantes sordos, logra hacer que se superen las necesidades de aprendizaje particulares.

La acción que realiza un sujeto se dirige hacia un objeto, de modo que la actividad ha sido siempre de carácter objetal. El éxito de una actividad está en constituir su contenido objetal. La

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

enseñanza tiene que ver claramente con la forma social de organización de la apropiación, por parte del sujeto de las capacidades formadas socio-históricamente y objetivadas en la cultura material y espiritual. Esta apropiación requiere comunicación en su forma externa. En esta línea Davidov (1988) afirma que la forma ideal del objeto material “(...) se pone de manifiesto en la capacidad del hombre para recrearlo activamente, apoyándose en la palabra, el dibujo, el modelo, en la capacidad para convertir la palabra en obra y, a través de ella, en cosa. (p. 39)

De lo anterior, Leontiev (s.f) citado por Davidov (1988), expone que el proceso de apropiación lleva al sujeto “(...) a la reproducción, en su propia actividad, de las capacidades humanas formadas históricamente. Durante la reproducción el niño realiza una actividad que es adecuada (pero no idéntica) a la actividad encarnada por las personas en estas capacidades” (p. 56). Así, estos argumentos de Leóntiev nos posibilitaron considerar que la reproducción por el sujeto de las capacidades sociales es un tipo especial de actividad.

De esta manera, Davidov (1988) afirma que en el sujeto “(...) surge y se forma, por una parte, una especial ‘actividad reproductiva’; por otra parte, sobre su base el sujeto se apropia o reproduce diferentes capacidades concretas” (p. 56). La expresión "actividad reproductiva" no la interpretamos como la imitación, repetición, memorización, de alguna cosa. Además, la Actividad, en el sentido marxista, de ningún modo sería una reproducción mecánica de acciones.

La actividad reproductiva, la entendemos a la luz de Chaiklin (2003) citado por Libâneo (2004),

En sus acciones únicas o singulares, una persona reproduce la actividad que organiza sus acciones. Leontiev y Davidov utilizan esta expresión para enfatizar que no se trata de la creación de una actividad "nueva", más de una “versión" nueva. [...] Pienso que "reproducción" debe ser

interpretada aquí para significar que la persona recrea las prácticas humanas históricamente desarrolladas. Por ejemplo, cuando alguien aprende aritmética, ya, hasta cierto punto, la misma reproducción de las prácticas históricamente desarrolladas, hay una pequeña variación en como el individuo percibe la práctica objetiva. Se podría decir, como Leontiev, que los individuos realizan una actividad práctica cognoscitiva (o cognitiva) adecuada a la actividad humana precedente encarnada en ellos. (p. 8)

### **La participación en nuestro lugar favorito**

La escogencia de los lugares en los cuales se realizaron las *Actividades Orientadoras de Enseñanza* (AOE), se llevó a cabo en la primera actividad “*Nuestros Lugares Preferidos en la Institución*”, la cual, se desarrolló en tres momentos: en el primer momento, los estudiantes dibujaron en una hoja de papel su(s) lugar(es) preferido(s), en el segundo momento explicaron por medio de un texto (o escrito) el significado de lo plasmado en el dibujo y en un tercer momento, los participantes socializaron de manera voluntaria con sus compañeros su(s) dibujo(s) en el(los) cual(es) plasmaron su(s) lugar(es) favorito(s). La intención de esta actividad, fue identificar los lugares preferidos en la Institución Educativa Marco Fidel Suarez de los estudiantes sordos y el significado que estos lugares tenían para ellos, y posteriormente escoger lugares amenos para llevar a cabo las actividades, en donde los participantes se sintieran en un ambiente social y cultural cómodo. Estos tres momentos de la actividad propiciaron interacciones de los estudiantes sordos con sus compañeros, investigadores, intérpretes y el conocimiento matemático

Cuando la actividad se encontraba en el momento tres, una de las intérpretes le hace saber a los investigadores sobre el deseo que tienen Ana y Estefanía de socializar su dibujo, por ello, se les preguntó ¿desean realizar su participación individualmente o en conjunto?, de lo cual,



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Estefanía gentilmente le propuso a Ana<sup>24</sup>, de que fuera la primera en participar de la socialización. Ana se levantó tímidamente de su puesto y se dirigió al frente de sus compañeros para iniciar su participación, donde le mostró a sus compañeros, lo que había realizado en el momento uno y dos; en el primer momento realizó el dibujo de su lugar favorito en la Institución Educativa (ilustración 2) y en el segundo, la reflexión que había escrito sobre el significado de lo plasmado en su dibujo (ilustración 5).



Ilustración 2. Dibujo de Ana, actividad, nuestro lugar favorito en la institución

porque Marco fidel Suarez yo si gustar  
estudian aprender pero grado amistad  
si gustar mujeres charlar compartir  
sorda yo misma quiero futuro Sena trabajo.  
modelo.....

Ilustración 5. Escrito de Karen, actividad, nuestro lugar favorito en la institución

Ana, después de mostrar lo realizado en los momentos uno y dos, le comunicó a sus compañeros y a los investigadores por medio de la intérprete, del porqué de la escogencia de ese lugar y no otro, como su lugar preferido

<sup>24</sup> Ana, es una estudiante sorda de la Institución Educativa donde realizamos nuestra investigación y que cursa undécimo grado. El día de la realización de la actividad, Ana estaba conversando con Estefanía sobre su participación en la investigación, lo cual la motivó a participar en la actividad.

## LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO, EN LA OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

Me gusta este espacio, me encanta estar aquí, las imágenes de este lugar son muy bonitas, puedo compartir, hablar y jugar con mis amigos, hay muchos amigos chistosos, me encanta.

El letrero que se encuentra en el dibujo, es para indicar que es el aula multigradual (ilustración 2), que se encuentra acá, en la Institución. Además se observa el espacio físico de la entrada: la puerta, la ventana, la pared. En el dibujo hay una chica con uniforme y que está de pie, esa soy yo.

Me gusta el aula multigradual y quiero ser un modelo lingüístico, necesito conocer más sobre los modelos lingüísticos, para ir paso a paso en el proceso de formación, porque me gustaría enseñarle a los niños, yo creo que seré capaz de alcanzar ese sueño, ojalá.

(Ana, socialización del momento tres del lugar preferido, junio de 2012)

Las vivencias que posee Ana en el aula multigradual, como “*puedo compartir, hablar y jugar con mis amigos, hay muchos amigos chistosos, me encanta*”, nos llevó a reflexionar sobre la importancia que tiene un contexto para los participantes y como posibilita la interacción entre cada uno de ellos, en este sentido seguimos la línea de Bajtín (1999), quien al referirse a las vivencias afirma que “(...) al transcurrir fuera de mí en el otro, tienen una apariencia interna dirigida a mí, poseen una faz interna que puede y debe ser contemplada amorosamente y no debe ser olvidada, como no olvidamos la cara de un hombre (...)” (p. 94).

Después de la intervención de Ana, sus compañeros alzaron la mano, con la intención de participar en el diálogo que ella tenía sobre su dibujo, de lo cual expresaron

Estefanía: El dibujo de Ana parece una cárcel,... estaba bromeando solamente. Ella entiende la manera en que nos charlamos y nos jugamos.

Oscar: Me gusta el espacio, recuerdo que Ana estudió allí, compartimos con la profe Noris y los modelos lingüísticos.

Bradis: El dibujo de Ana, es el aula de sordo. Me gusta ese lugar porque uno está con los niños sordos, con los modelos lingüísticos, uno charla. Hay buen material didáctico para trabajar con los muchachos en el aula, por eso es lógico que le guste

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

el aula.

Karen: Lo café del dibujo parece piedra. Ella entra al aula de sordo para aprender, se esfuerza por aprender.

(Estefanía, Oscar, Bradis y Karen, socialización del momento tres del lugar preferido, junio de 2012)

Hablar del aula multigradual, les permitió a los participantes recordar ciertas interacciones y momentos vividos, como lo expresó Ana “*puedo compartir, hablar y jugar con mis amigos*” y después comentó Oscar “*compartimos con la profe Noris y los modelos lingüísticos*”. Las reflexiones de los participantes, por la socialización del dibujo del lugar preferido que realizó Ana nos llevaron a considerar la importancia y significado que los estudiantes sordos le dan al aula multigradual y los sentimientos que dejan fluir los protagonistas al interactuar entre ellos.

En este espacio, mencionado en el párrafo anterior, los participantes comparten, cultivan y fortalecen relaciones a partir de ideas e intereses mutuos, orientados hacia un fin común, siendo allí donde “(...) ocurre el encuentro del sujeto y el objeto del saber. La objetivación que permite dicho encuentro no es un proceso individual sino social” (Radford 2006, p.116). Para el autor la sociabilidad significa “(...) el proceso de formación de la conciencia, que Leontiev caracteriza como co-sapiencia, es decir, saber en común o saber-con-otros.” (p. 116).

En el desarrollo de los momentos uno y dos de la primera AOE “*Nuestros Lugares Preferidos en la Institución*”, se observó que los participantes se prestaban los lápices de colores, dialogaban, pedían y daban opiniones con respecto al dibujo del compañero; luego en el tercer momento, observamos que los estudiantes sordos se comunicaban por medio del *Lenguaje de Señas Colombiana* (LSC), con la intención de ponerse de acuerdo a cerca de quien salía a

socializar su trabajo. Durante la conversación algunos de ellos parecían preocupados o temerosos de participar en la socialización, mientras que otros deseaban ser los primeros, como es el caso de las jóvenes Ana y Estefanía, quienes comunicaron a los participantes, de ser las primeras en iniciar la socialización de lo plasmado en su dibujo.

Además de esto, la actividad nos mostró como los estudiantes se sintieron en el grupo de trabajo, en la Institución Educativa y nos dio ideas para tener en cuenta al momento de (re)diseñar las demás actividades. Por ello, tuvimos en cuenta las experiencias vividas por los participantes en el aula multigradual, para llevar a cabo la mayoría de las actividades en dicho lugar. Según Bajtín (1999), las vivencias que le suceden a las otras personas que están frente a mí, poseen un aspecto dirigido internamente a mí, que debo contemplar y no debo olvidar; y además, la forma en que se expresaban los participantes del aula multigradual, nos llevó a pensar que ese lugar tenía un espacio ganado en su corazón, lo cual nos posibilitaba la participación y la colaboración permanente entre los miembros del equipo. La interacción con el otro ser humano vía artefactos (como el lenguaje, signos, etc.) permite la apropiación de conceptos y significados, el cual según Leontiev (citado por Roth & Radford, 2011, traducción nuestra) es posible en y a través de las relaciones con los demás en el ejercicio de la actividad colectiva motivada.

### **La participación del otro en el equipo de Estefanía**

En la actividad “*Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*”, el equipo de Estefanía, el equipo de Jaider y el equipo de Oscar, llevaron a cabo el recubrimiento de las figuras del barco y del pez (ilustración 7), a través de la utilización de las piezas (Tabla 3). En esta misma línea, el recubrimiento de figuras según Del Olmo, Moreno y Gil (1993), consiste en ir superponiendo unas piezas—fichas dadas, aprovechando sus

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

regularidades, más específicamente, se trata de rellenar una figura dada, usando fichas diseñadas para tal fin.

**Tabla referente a las piezas utilizadas en la actividad**






	Romboide		Triángulo Mediano
	Cuadrado		Triángulo Pequeño
		Triangulo grande	

Tabla 3. Piezas para el recubrimiento de las figuras



Figura del barco



Figura del pez

Ilustración 7. Figuras del momento 1, de la actividad de tres (3)

En un primer episodio del grupo de Estefanía durante la actividad, es cuando observamos que Luisa quitó la mano de Karen del dibujo (Karen le indicó a Luisa, que tiene el deseo de mostrarle la forma como había ideado la rotación de las piezas, para realizar el recubrimiento). No obstante

se lee en los rostros de las chicas, un gesto (una sonrisa, ver foto 3), la cual muestra que la acción de Luisa fue bien entendida por Karen. Es decir, notamos que ella comprendió la intención de Luisa.



Foto 3. Equipo de Estefanía, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

En el segundo episodio, Luisa después de la interacción con Karen, manipuló las piezas tratando de idear una forma que le permitiera lograr el recubrimiento de la figura del barco (Ilustración 7, izquierda). Sin embargo, más tarde observamos como Karen invitó a Luisa, a reflexionar acerca de la manera en que colocó las piezas durante la realización del recubrimiento (ilustración 9). Estefanía, la otra integrante del grupo, observó la interacción de sus compañeras de equipo y posteriormente participó en la reflexión que se desarrolló encaminada a la forma en que se debían ubicar las piezas en la ilustración 9, de tal manera que se pudiera lograr el recubrimiento de la figura del barco (ilustración 7, izquierda), sin dejar espacio entre las piezas, ni colocar una encima de la otra.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO



**Ilustración 9. Equipo de Estefanía, recubrimiento en el momento 1, de la actividad de tres (3)**

En el tercer episodio, el diálogo que tuvieron las integrantes del equipo de Estefanía, les permitió reflexionar en relación al recubrimiento hecho por Luisa, conduciéndolas a dar solución a las preguntas hechas en torno al material entregado inicialmente (ilustración 24). Lo anterior fue posible, debido a la interacción que tuvieron entre ellas, lo cual les suscitó acciones que les ayudaron a reflexionar sobre la manera de seleccionar y rotar las piezas, para descubrir que al utilizar dos triángulos pequeños se puede recubrir totalmente el cuadrado, el triángulo mediano y el romboide (ilustración 24). Es decir, la participación y la colaboración entre los participantes del equipo de Estefanía dentro la actividad, las llevó a transformaciones en su pensamiento, como lo argumenta Davidov (1988), en la actividad el ser humano por medio de acciones creadoras “(...) se apropia de la capacidad imaginativa y de la capacidad de pensar teóricamente.” (p.57)

¿Cuántos triángulos pequeños son necesarios para recubrir un cuadrado?	2
¿Cuántos triángulos pequeños son necesarios para recubrir un triángulo mediano?	2
¿Cuántos triángulos pequeños son necesarios para recubrir un romboide?	2
¿Cuántos triángulos pequeños son necesarios para recubrir un triángulo grande?	1
¿Qué relación encuentras entre el cuadrado, el triángulo mediano y el romboide?	Se necesitan el mismo número de figuras

Ilustración 24. Equipo de Estefanía, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

Con respecto a las piezas dadas y a la pregunta ¿Qué relación encuentran entre el cuadrado, el triángulo mediano y el romboide?, el equipo de Estefanía contestó que, “*se necesitan el mismo número de figuras*” (ilustración 24), luego en la socialización, las chicas concuerdan que se puede utilizar el mismo número de triángulos pequeños para hacer el cubrimiento del cuadrado, del triángulo mediano y del romboide.

Los argumentos y socialización de las preguntas de la ilustración 24 que dio el equipo de Estefanía durante el desarrollo de la actividad, nos permitió notar que sus integrantes concordaron en las respuestas mostradas en el párrafo anterior, por el diálogo que mantuvieron ellas sobre la comparación y reproducción de la figura del barco, y por la necesidad que tenían de realizar el recubrimiento de la figura del barco, de una manera diferente a la que había realizado Luisa en un primer instante (Ilustración 9); según Del Olmo, Moreno y Gil (1993), comparar y reproducir son situaciones en las que tenemos que comparar dos superficies y en algunas ocasiones reproducir otra que tenga la misma área pero con una forma diferente.

La comparación y reproducción que llevaron a cabo Estefanía y sus compañeras, les permitió el reconocimiento de las cualidades de rotación y traslación que tiene el triángulo pequeño, en



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

relación a las piezas mencionadas en la pregunta ¿Qué relación encuentran entre el cuadrado, el triángulo mediano y el romboide?, permitiéndoles esto realizar comparaciones entre las piezas, por medio de una unidad patrón (triángulo pequeño), encontrando así la igualdad de área que tienen el triángulo mediano, el cuadrado y el romboide.

Las transformaciones del sentido y significado del concepto de área que se fueron dando en el equipo de Estefanía, las agrupamos en dos episodios. El primer episodio, se desarrolló cuando Luisa realizó el recubrimiento de la figura, a partir de sus experiencias. El proceso que se desarrolló en el equipo por el diálogo y la interacción, es el episodio dos.

Lo que aconteció entre las jóvenes en el segundo episodio, les permitió reflexionar sobre lo sucedido en el primer episodio, abriéndoles el camino a comparar el triángulo pequeño, con las otras piezas que utilizaron en la actividad. Estefanía, en el desarrollo de la interacción con sus compañeras, mostró la manera en que ella había reflexionado sobre lo sucedido. La siguiente ilustración es un fragmento extraído de las reflexiones escritas por ellas *“la actividad tiene que ver con el área, todas esas figuras me enseñaron que tienen cada una, un área, se puede utilizar figuras pequeñas para conocer el área de otras”* (ilustración 25).

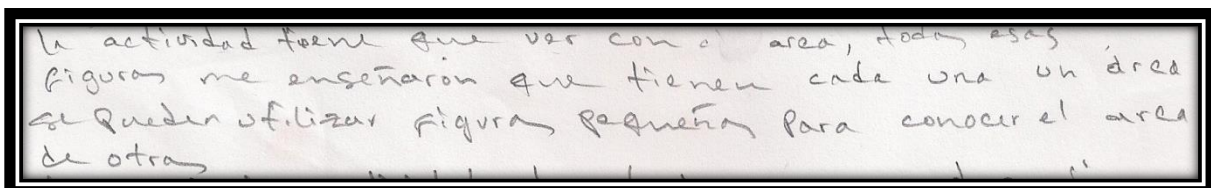


Ilustración 25. Equipo de Estefanía, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

Por eso seguimos la línea de Leontiev (citado por Radford 2004, p. 10), el cual afirma que la actividad es un proceso social, cuyo “(...) propósito es alcanzar un objetivo impregnado de entrada con significados culturales y conceptuales, objetivo que se alcanza a través de acciones

mediatizadas por sistemas semióticos depositarios de la historia cognitiva escrita en estos últimos por generaciones pasadas”. De esta manera, la actividad no es sólo vista como un proceso individual, como en un primer instante lo intentó la joven Luisa, sino que está mediatizada por sistemas semióticos, como el lenguaje, que posibilitaron la reflexión y la reproducción que realizaron las chicas dentro del equipo de Estefanía, de los significados culturales y conceptos apropiados en su contexto y en la actividad colectiva.

La manera como el equipo de Estefanía realizó su trabajo, estaba impregnada del enfoque social-cultural, en el cual iban aprendiendo durante el desarrollo de la actividad, por medio de las reflexiones que realizaban sobre la manera de llevar a cabo el recubrimiento de la figura; siendo el aprendizaje del ser humano entendido a la luz de Radford (2006), como “(...) un proceso dialéctico entre sujeto y objeto mediatizado por la cultura en el que, a través de su acción (sensorial o intelectual) el sujeto nota o toma conciencia del objeto” (p. 116), como le sucedió a Luisa, en dos episodios diferentes. En el primero episodio Luisa, realiza una comparación de las piezas con la figura del barco de manera individual, como se observa en la ilustración 9 y, en el segundo episodio, interactúa con sus compañeras Karen y Estefanía, lo cual le permitió desarrollar el siguiente escrito (ilustración 12).

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

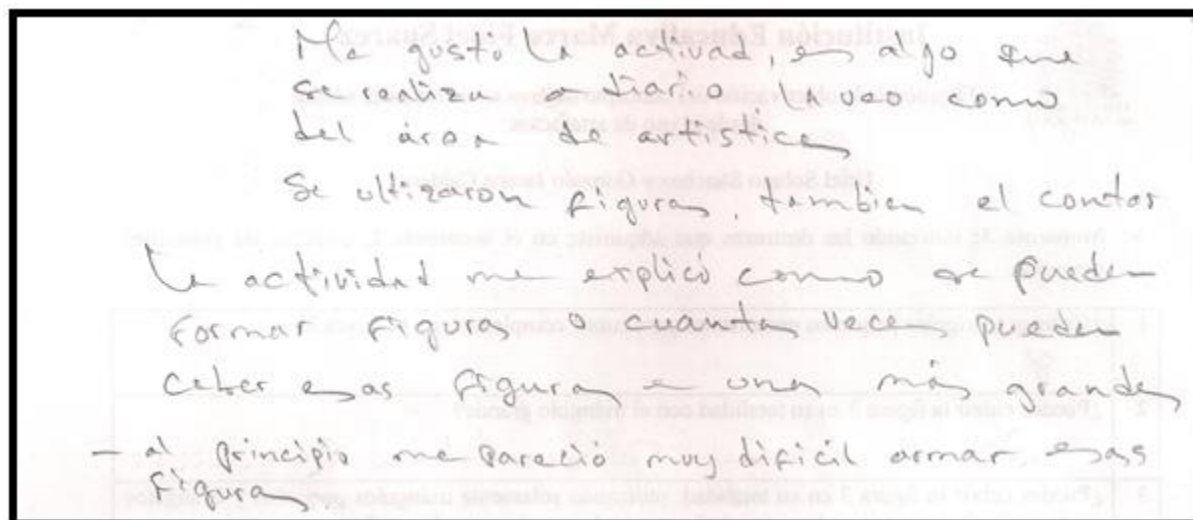


Ilustración 12. Luisa del Equipo de Estefanía, escrito de la actividad del recubrimiento de figuras planas, Agosto de 2012

La interacción de Luisa con sus compañeras en el segundo episodio, le permitió tener otra reflexión de la manera de comparar y reproducir el área de una figura y como esto se utiliza en su vida diaria, cuando afirmó que *“me gustó la actividad, es algo que se realiza a diario, la veo como del área de artística, se utilizan figuras también el contar”* y *“La actividad me explicó cómo se puede formar figuras o cuántas veces pueden caber esas figuras en una más grande”* (ilustración 12).

Así, lo descrito por Luisa en el episodio dos y lo realizado en el episodio uno (ilustración 12 y 9), nos mostró la transformación en su pensamiento matemático, al entrar en interacción con Estefanía y la otra compañera, esto va en línea con Leontiev (1993) citado por Radford (2006), referente al aprendizaje, el cual es visto como

(...) la actividad a través de la cual los individuos entran en relación no solamente con el mundo de los objetos culturales (plano sujeto-objeto) sino con otros individuos (plano sujeto-sujeto o plano de la interacción) y adquieren, en el seguimiento común del objetivo y en el uso social de signos y artefactos, la experiencia humana. (p.124)

La interacción que se dio en el equipo de Estefanía, nos permitió notar la negociación de significados que ha realizado del concepto de área, que se dio durante el desarrollo de la actividad. Esta negociación de significados del concepto de área, no sólo se posibilitó en la dialéctica sujeto – objeto, sino también sujeto – sujeto.

### La participación del otro en el equipo de Jean y Oscar

La interacción y el diálogo en el equipo de Oscar y Jean, hizo posible lograr el recubrimiento de la figura del pez en la actividad (ilustración 26), por medio de los aportes hechos por los participantes.

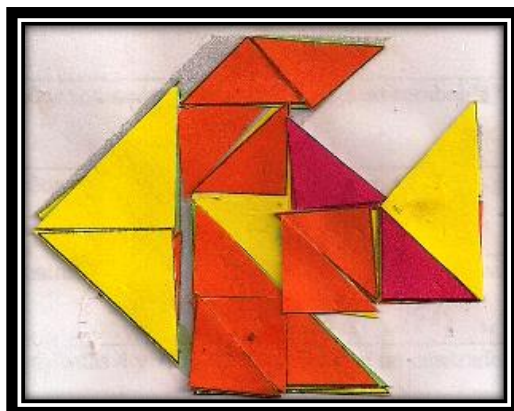


Ilustración 26. Del equipo de Oscar y Jean, actividad del recubrimiento de figuras, agosto de 2012

¿Cuántos triángulos medianos utilizaste para recubrir tu figura?	4
¿Cuántos triángulos grandes utilizaste para recubrir tu figura?	2
¿Cuántos cuadrados utilizaste para recubrir tu figura?	0
¿Cuántos romboides utilizaste para recubrir tu figura?	1

Ilustración 10. Equipo de Jean y Oscar, momento 2, actividad del recubrimiento de figuras, agosto de 2012

La ilustración 10, evidencia que los integrantes del equipo de Jean y Oscar, luego que realizaron el proceso de recubrimiento de la figura del pez, concordaron en que, utilizaron siete piezas para realizar el recubrimiento, distribuidas de la siguiente manera: cuatro triángulos medianos, dos triángulos grandes y un romboide. En la ilustración 26, podemos observar que el

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

equipo tiene pegado tres triángulos medianos y trece triángulos pequeños. De los datos suministrados en las ilustraciones 10 y 26, se observó cómo los jóvenes fueron transformados por la manipulación de las piezas y la participación de sus compañeros, de tal manera que ellos transformaron sus capacidades motrices e intelectuales, que les permitieron recubrir la figura del pez y darse cuenta de que podían usar diferentes combinaciones de piezas, para realizar el recubrimiento.

Las piezas y la participación del otro en el desarrollo de la actividad, interpretando a Radford (2006), aparecen como un camino en el proceso de aprendizaje del ser humano. La participación del compañero por medio del lenguaje, les permitió a los jóvenes identificar relaciones existentes entre las piezas debido a su forma, hecho que les llevó a recubrir la figura del pez de dos maneras diferentes. En palabras de Radford (2006), “(...) los artefactos no pueden hacer clara la inteligencia histórica encarnada en ellos. Para esto se requiere de su uso en actividades y del contacto con otras personas que saben ‘leer’ esa inteligencia y ayudarnos a adquirirla.” (p.113)

Las diferentes maneras de recubrimientos de la figura del pez, que realizó el equipo de Oscar y Jean, evidenciaron como ellos reprodujeron el conocimiento del cual se habían apropiado en el desarrollo de la actividad, producto de la reflexión que produjo la interacción con sus compañeros. Davidov interpreta que el proceso de apropiación lleva “(...) al individuo a la reproducción, en su propia actividad, de las capacidades humanas formadas históricamente. Durante la reproducción el niño realiza una actividad que es adecuada (pero no idéntica) a la actividad encarnada por las personas en estas capacidades”. (Davidov 1988, p.56)

## LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO, EN LA OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

A continuación un breve extracto y fotos (4, 5 y 6) de la discusión colectiva entre los participantes en el cual damos cuenta de los aportes que los jóvenes hicieron durante el desarrollo de la actividad:

- Uriel (investigador): ¿Cuántos triángulos pequeños, se necesitan para recubrir el triángulo mediano?
- Jean: Se necesita uno sólo.
- Oscar: Se necesitan más.
- Uriel (investigador): ¿Por qué lo dices, Oscar?
- Oscar: Uhhh! porque, queda un espacio sin recubrir, en el triángulo mediano.
- Oscar: Deja y yo intento recubrir el triángulo grande, con las piezas.
- Oscar: [*Se queda pensando y después comienza a mover las piezas*] Me queda espacio sin recubrir, al utilizar un triángulo pequeño y un romboide.
- Uriel (investigador): ¿Qué pasará, si rotan las piezas?.
- Oscar: El recubrimiento del triángulo grande queda completo.
- Uriel (investigador): Cuantos triángulos pequeños, se necesitaron para realizar el recubrimiento de todo el triángulo grande.
- Oscar: Se necesitaron cuatro.
- Jean: Necesito dos triángulos mediados, para recubrir el triángulo grande.
- Uriel (investigador): Entonces, cuantos triángulos pequeños, necesito para recubrir el triángulo mediano.
- Jean Ah.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

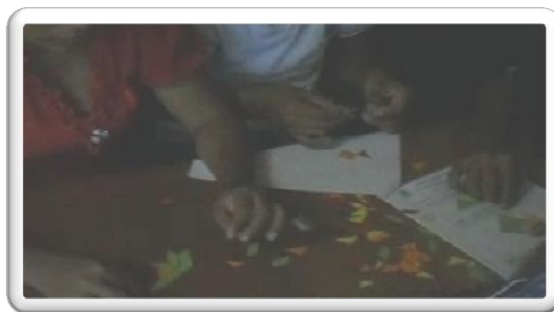


Foto 4. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012



Foto 5. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012



Foto 6. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

El joven Jean, después de reflexionar durante un tiempo, comenzó a mover los triángulos pequeños sobre el triángulo mediano, hasta notar la manera en que debía colocar los triángulos pequeños, para que estos, recubrieran completamente el triángulo mediano.

Le puedo mostrar, la diferencia de lo que había realizado anteriormente y lo que logré después del diálogo que tuvimos Oscar, usted (investigador Uriel) y yo.

(Jean, socialización del recubrimiento de figuras, agosto de 2012)

Claro, muéstrame lo que encontraste.

(Uriel, socialización del recubrimiento de figuras, agosto de 2012)

Anteriormente, pensaba que con un solo triángulo pequeño, podía recubrir todo el triángulo mediano (foto 7, círculo rojo) y al reflexionar, encontré que no era así, sino que necesitaba dos triángulos pequeños para recubrir toda la pieza (foto 7, círculo amarillo).

(Jean, socialización del recubrimiento de figuras, agosto de 2012)



Foto 7. Jean. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

En estos momentos de la actividad, se estableció la relación de Jean y Oscar con el otro miembro del grupo, en sus procesos de reflexión en la actividad colectiva y posteriormente de reproducción de la actividad individual. En este sentido Bartolini y Mariotti (2008), nos indica que, el desarrollo del sujeto es posible, porque presenta un potencial en su actitud cognitiva, con



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

relación al cambio y a la vez, se relaciona con otro(s) individuo(s) que participa(n) y coopera(n) en la actividad, mediante reproducciones de sus experiencias sociales.

En esta línea, Vygotsky (según Wertsch, 1985) define la internalización “(...) como un proceso donde ciertos aspectos de la estructura de la actividad se ha realizado en un plano externo pasan a ejecutarse en un plano interno” (p.78), poniéndose en evidencia que las experiencias o vivencias que posee el otro, son importante a la hora de realizar una actividad colectiva. Ejemplo de ello son Jean y Oscar, quienes por la interacción con el investigador (Uriel) y por medio de una serie de preguntas, que tenían la intención de orientarlos en el proceso de la actividad, llegaron a dar su punto de vista, como el que dio Jean *“le puedo mostrar, la diferencia de lo que había realizado anteriormente y lo que logré después del diálogo que tuvimos Oscar, usted(investigador Uriel) y yo”*, expresión que mostró el proceso de objetivación de Jean del concepto de área en el desarrollo de la actividad por medio de la interacción con sus compañeros.

La participación de Uriel en la interacción con Jean y Oscar comenzó con la pregunta *¿Cuántos triángulos pequeños, se necesitan para recubrir el triángulo mediano?*, a lo cual Jean después de realizar el respectivo recubrimiento contestó *“se necesita uno sólo”*. Oscar, quien observó atentamente el recubrimiento realizado por Jean, objetó diciendo que *“se necesitan más”*. El investigador aprovechó la percepción que Oscar tenía de la situación en cuestión, con la intención de que el resto de los integrantes del grupo se retroalimentaran con su participación, por lo cual le solicitó a Oscar, que explicara los argumentos que tenía para no estar de acuerdo con Jean. Oscar se tornó pensativo, dirigió su mirada al recubrimiento que había realizado e indicó que su repuesta es *“porque, queda un espacio sin recubrir, en el triángulo mediano”*, lo cual muestra que Oscar ve la posibilidad de realizar un recubrimiento distinto, que permita cubrir en

forma completa el triángulo mediano. Es decir, Oscar durante la actividad, reproduce mediante el recubrimiento que llevó a cabo, la manera de comparar las piezas, de una forma diferente a la hecha por Jean.

De lo anterior se puede observar como Jean y Oscar se apropiaron de conceptos durante la actividad de una manera diferente. Es decir, cada uno de ellos, hizo una reflexión de los procesos de recubrimiento de las figuras, que se estaban desarrollando, lo cual les permitió realizar reproducciones en el transcurso de la actividad que se fueron transformando con la participación del otro.

No obstante, en la actividad se da un proceso de internalización en los integrantes del equipo de Oscar y Jean, por la disposición y actitud que cada uno de ellos muestra en el transcurso del trabajo, lo cual les da la posibilidad de utilizar las experiencias que tiene el otro, y de esa manera poder realizar internamente reflexiones sobre lo sucedido. Ejemplo de ello es Jean, que en un primer episodio indicó que “*se necesita uno sólo*”, para lograr el recubrimiento del triángulo mediano con el triángulo pequeño, pero luego de que entró en diálogo con sus compañeros, reflexionó a cerca de la forma en que podía rotar, mover y ubicar cada una de las piezas, lo cual, le permitió en un posterior episodio, realizar la comparación entre los recubrimientos hechos por él, al inició y al final de la actividad, siendo esto evidenciado en su diálogo: “*anteriormente, pensaba que con un solo triángulo pequeño, podía recubrir todo el triángulo mediano y al reflexionar, encontré que no era así, sino que necesitaba dos triángulos pequeños para recubrir toda la pieza*”.

### La interacción y la conciencia<sup>25</sup> de los participantes

La actividad el “*emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas*” nos permitió observar, la manera en que los participantes reflexionaban a partir de las interacciones, con sus compañeros. Cada una de estas reflexiones de los participantes en el desarrollo de la AOE, se diferencia de la otra, por la forma en que cada sujeto, reprodujo su actividad.

En el primer episodio de la actividad, observamos a los jóvenes comunicarse en LSC referente a las figuras, que están visualizándose en la proyección hecha con el video beam sobre el tablero. Es decir, los participantes antes de interactuar con el *applet*, primero reflexionaron sobre la manera de estimar el área, de cada una de las figuras proyectadas (ilustración 20).

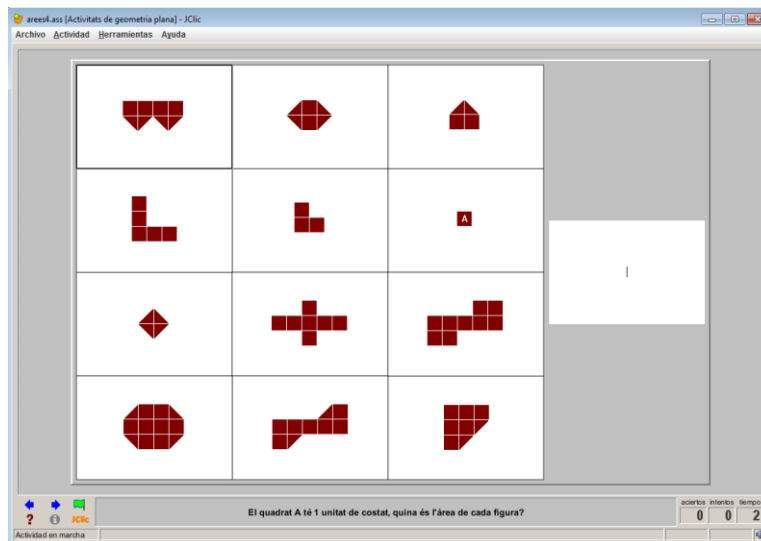


Ilustración 20. Momento 1 de la actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales

A partir del diálogo entre los participantes, varios de ellos comenzaron a levantar la mano, con la intención de interactuar con el *applet* y verificar las estimaciones que habían hecho del área de

<sup>25</sup> En la investigación el término de conciencia del ser humano, lo asumimos desde la mirada de Davidov (1988, p.12), el cual nos indica que “La reproducción, por el hombre, de la imagen ideal de su actividad y de la representación ideal en ella de las posiciones de las otras personas puede ser llamada conciencia.”

las figuras. Según Del Olmo, Moreno y Gil (1993), estimar es el proceso “(...) de obtener una medida o medir sin la ayuda de un instrumento, es decir, (...) Una estimación es el resultado de estimar; es la ‘medida’ realizada ‘a ojo’ de una determinada cualidad medible de un objeto.” (p. 88)

Bradís inició su participación con la elección de una de las figuras (ilustración 27), para corroborar la estimación del área de la figura elegida, digitó en el computador el número 4, en donde la retroalimentación hecha por el *applet*, le indicó al joven que su estimación no era acertada; la respuesta del *applet* llevó al joven a realizar un gesto de desánimo en cara y manos. La vivencia de Bradís, dejó a sus demás compañeros reflexionando a cerca de la forma como se debía proceder en la actividad para realizar las estimaciones del área de las figuras y superar el error cometido por él. Es decir, ellos reflexionaban a cerca del porque no era acertada la respuesta de Bradís.



Ilustración 27. Bradís, Actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

Estefanía, después de reflexionar sobre lo hecho por Bradís, se animó a participar seleccionando para ello la figura de la ilustración 28. Al insertar en el computador el número 5, la retroalimentación dada por el *applet* (desaparece la imagen), le dio a entender a la joven que su reflexión acerca de la estimación del área fue acertada.



Ilustración 28. Estefanía, Actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

El resultado obtenido por Estefanía en su participación (interacción con el *applet*), motivó a Karen, a realizar la estimación del área de la figura (ilustración 29), quien al digitar en el

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

computador el número 12, para corroborar los resultados, quedó sorprendida por la negativa del *applet* a su estimación (No desapareció la figura). Sin embargo, el joven Jean se levantó de su puesto y caminó hacia donde se estaba proyectando la figura que escogió Karen, y contó las piezas que conforman la figura (foto 8) e indicó que, la figura tiene área 12. Jean después de que expresó que la medición del área de la figura era 12, hizo saber a sus compañeros que Karen, no se había equivocado en su medición porque en la figura hay doce piezas. Lo hecho por Jean se resume en palabras de Davidov (1988), “El hombre puede ver, evaluar y discutir su propia actividad desde las posiciones de los otros miembros del colectivo” (p. 12).

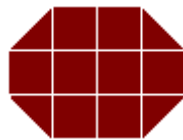


Ilustración 29. Karen, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

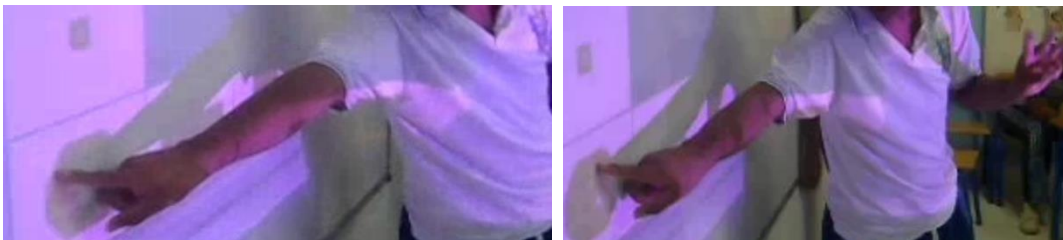


Foto 8. Jean, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

Pudimos observar como Karen (por medio de la digitación en el computador) y Jean (en el conteo que realizó en el tablero), dan a conocer a sus compañeros la reproducción que cada uno había hecho, a partir de su reflexión, sobre la estimación del área de la figura (ilustración 9). Al respecto Bajtín (1999), afirma que a pesar de que cada ser humano sea un ser independiente del otro, pueden llegar a la misma (o distinta) conclusión. El autor nos orienta que cuando se tiene un solo participante (único y total) en la actividad, no hay lugar para un acontecer estético

(...) la conciencia absoluta que no dispone de nada que le fuese extrapuesto, que no cuenta con nada que la limite desde afuera, no puede ser estetizada; uno puede familiarizarse con ella, pero es imposible que se vea como una totalidad conclusa. (Bajtín, 1999, p.28)

El autor nos muestra que un acontecer estético solo es posible a partir de la participación de dos o más seres humanos (varias conciencias que no coinciden) dentro de la actividad, que muestren sus puntos de vistas (sus horizontes concretos) sobre la misma situación, esto se pudo observar en la participación de Karen y Jean dentro de la actividad. En palabras de Bajtín (1999), en cada episodio en la actividad, “(...) por más cerca que se ubique frente a mí el otro, que es contemplado por mí, siempre voy a ver y a saber algo que él, desde su lugar y frente a mí, no puede ver”(p. 28). De esta manera, cada ser humano puede reproducir el objeto de estudio por medio de sus experiencias durante la actividad de una manera diferente a la del otro, permitiendo dentro de la actividad nuevas consideraciones, que posibilita a cada ser humano, reflexionar de forma diferente a los otros compañeros.

La reproducción que realizó Jean de la ilustración 29, suscitó en Luisa a observar y reflexionar sobre la manera en que el chico había realizado la estimación del área de la figura. La reflexión que realizó Luisa, la evidenciamos cuando ella, inició su participación sobre la imagen proyectada en el tablero de la figura, señalando con el dedo índice de su mano izquierda las piezas que contaba y con la mano derecha, llevó la cantidad de piezas que contó (foto 9). Luisa explicó a sus compañeros que el área de la figura es 8 cuadrados, porque para encontrar el área de la figura solo había que contar el número de veces que aparece la unidad patrón en la figura y no el número de piezas que conforman la figura, como lo había indicado Jean, es decir, ella contó solo los cuadrados presentes en la figura y no tuvo en cuenta los triángulos para su conteo. Lo anterior muestra que, aunque Luisa y Jean vayan a la misma escuela y tomen clases en el mismo

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

salón (grado octavo C), cada uno de ellos reflexionó de una manera distinta, lo cual les permitió realizar una reproducción diferente del área de la figura en la actividad.



Foto 9. Luisa, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

La participación de Luisa nos abre las puertas a un acontecer estético, que según Bajtín (1999, p.28), puede darse “(...) únicamente cuando hay dos participantes, presupone la existencia de dos conciencias que no coinciden”. La participación de Jean, Karen y Luisa, nos mostró la manera como entra en acción la conciencia de las personas participantes en la actividad que se esté desarrollado; y la manera en que se van dando las diferentes formas de reproducción (reproducir la actividad), ya que dos personas no necesariamente miran la actividad de la misma forma. Bajtín (1999), nos da una ilustración al respecto

Quando observo a un hombre íntegro, que se encuentra afuera y frente a mi persona, nuestros horizontes concretos y realmente vividos no coinciden. Es que en cada momento dado, por más cerca que se ubique frente a mí el otro, que es contemplado por mí, siempre voy a ver y a saber algo que él, desde su lugar y frente a mí, no puede ver (p.28).

Podemos observar, como las distintas miradas, que los participantes le dan a una figura dentro de una actividad, transforman la realidad propia y la del otro; esto se hizo notable cuando Estefanía, en el momento que llevó a cabo su participación, en medida del área de la figura (ilustración 29), hizo un gesto con su dedo índice (colocándoselo en el ojo), indicándole a sus

compañeros que prestaran atención a la explicación de ella, quien para la medida hizo una reproducción parecida a la de Luisa: primero contó todos los cuadrados de la figura y luego por, cada dos triángulos, agregaba un cuadrado a su cuenta. Luego Estefanía le indicó a sus compañeros, que la medida del área de la figura era igual a 10 cuadrados. Ella, para motivar la participación del resto de los compañeros en la actividad, les expresó, “*alguien que no haya participado, que corrobore con la ayuda del applet, el área de la figura*”. Debido a que la retroalimentación del *applet*, decía que la respuesta era acertada (desaparece la imagen), el resto del grupo felicitó a Estefanía por los resultados obtenidos y los aportes hechos.

Lo anterior nos mostró como Estefanía, por medio de las reflexiones realizadas a partir de la interacción con sus compañeros hizo una reestructuración en la figura. Siendo entendida por nosotros la reestructuración a la luz de Del Olmo, Moreno y Gil (1993) quienes la definen como la acción de “efectuar un ‘arreglo’ (transformación de romper y rehacer) en el objeto para obtener otro cuya área se determinada más fácilmente” (p. 90).

En el proceso de medida según Del Olmo, Moreno y Gil (1993), hay que distinguir:

(...) primero, que una región se compone de subregiones y que pueden realizarse diferentes “arreglos” o “reordenaciones” con ellas, y segundo, que las partes componentes (las subregiones) deben tener la misma área; esto es, adquirir el concepto de unidad, y hacer uso de la iteración de la misma para asignar un número a una región dada. (p. 46)



EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO



Foto 10. Estefanía, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

El ser humano aislado en su propia actividad, según Davidov (1988), “(...) se forma la representación ideal de las posiciones de las otras personas” (p. 12), esto se evidenció en la reflexión que Estefanía hizo en la actividad, luego de la participación de Karen, Jean y Luisa. La reflexión que realizó Estefanía, al observar a sus compañeros, le permitió hacerse una representación, de un posible camino en la actividad, hecho que la llevó a representar, por medio de su reproducción (foto 10), la imagen ideal<sup>26</sup> que se había hecho en su conciencia. Según Davidov (1988), la reproducción, “(...) por el ser humano, de la imagen ideal de su actividad y de la representación ideal en ella de las posiciones de las otras personas puede ser llamada conciencia” (p.12). El ser humano por medio de su conciencia tiene la capacidad de proyectarse en la actividad, como lo afirma Bajtín (2005), “(...) estamos dotados de un horizonte de futuro en el cual se reconoce la existencia de varias conciencias entre varios mundos con derechos iguales.” (p.28), lo cual se evidencia en los participantes en la actividad, donde cada uno de ellos,

---

<sup>26</sup> Según Davidov (1988) “La forma ideal del objeto material se pone de manifiesto en la capacidad del hombre para recrearlo activamente, apoyándose en la palabra, el dibujo, el modelo, en la capacidad para convertir la palabra en obra y, a través de ella, en cosa. Lo material se convierte en ideal y lo ideal, en real sólo en la actividad reproductiva permanente, que se realiza según el esquema: cosa— acción—palabra—acción— cosa.” (p. 39)

representó en su participación la forma en que estimó o midió el área de la figura, es decir; cada ser humano posee una conciencia, que lo diferencia de las demás en el tiempo y el espacio.

La conciencia que posee cada ser humano, le permite realizar su reproducción (diferente a la de los otros) en la actividad y por medio de ello da a conocer a los demás, la imagen que se ha hecho a partir de su reflexión. Por ello, Estefanía al tratar de medir el área de otra figura, comenzó a dibujar en el tablero la imagen que se ha hecho de ella (foto 11), lo cual le permitió a sus compañeros hacerse una idea de lo que la joven deseaba comunicarles mediante su representación.

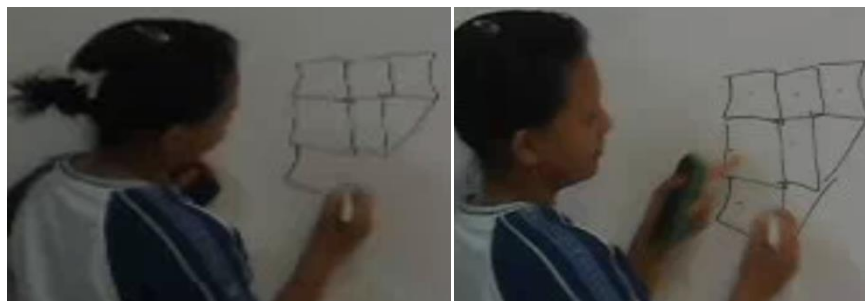


Foto 11. Estefanía, actividad 5, 23 de Agosto de 2012

Esta representación hecha por Estefanía, de su imagen ideal de la figura, le permitió reflexionar sobre la manera en que había imaginado la unión (reagrupación) de dos triángulos, para formar un cuadrado (unidad patrón), como podemos observar en la foto 12. Para realizar la unión de los dos triángulos, primero dibujó lo que se muestra en la foto 12 de la izquierda, y al darse cuenta que su representación no coincidía con la imagen ideal, hecha en su reflexión, comenzó a modificar su representación, hasta llegar a representarla, como se ilustra en la foto 12 de la derecha. La conciencia de Estefanía, parafraseando a Bajtín (2005), aparece como otra conciencia ajena a la de sus compañeros, pero al mismo tiempo tampoco se cierra y no viene a ser

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

el simple objeto de la joven. Es decir, Estefanía a pesar de no lograr representar su imagen ideal en un primer intento, no se cierra al proceso y decide realizar la representación de otro modo.

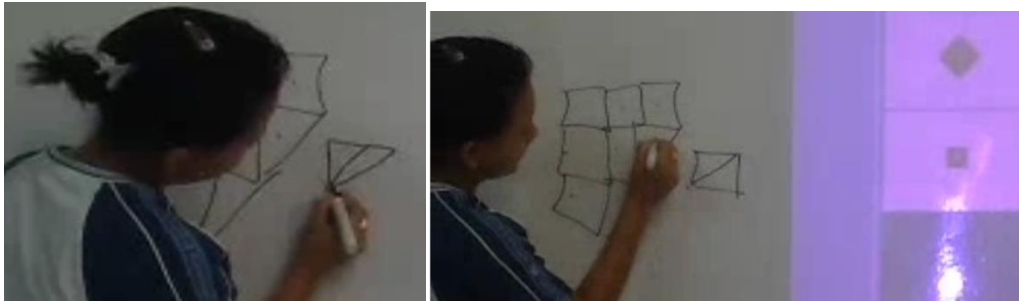


Foto 12. Estefanía, actividad 5, 23 de Agosto de 2012

Al terminar Estefanía su representación de la figura, escribió en el tablero el número siete (foto 13, izquierda), indicándole a sus compañeros que esa, era la medida del área. La compañera Luisa le preguntó, ¿Cómo había hecho para llegar a esa medida?, Estefanía le indicó con su dedo índice, que observe la manera en que ella había reflexionado, para lograr medir el área de la figura y posteriormente inició a enumerar las piezas que tienen forma cuadrada (foto 13, centro) y después expreso que la unión de los dos triángulos, forma el último cuadrado (foto 13, derecha). La forma en que Estefanía reprodujo la actividad, estuvo ligada por la necesidad que tenía Luisa, por comprender la manera en que Estefanía había encontrado el área de la figura. Según Davidov (1988), la necesidad “(...) es la carencia de algo que experimenta el sujeto” (p.28).

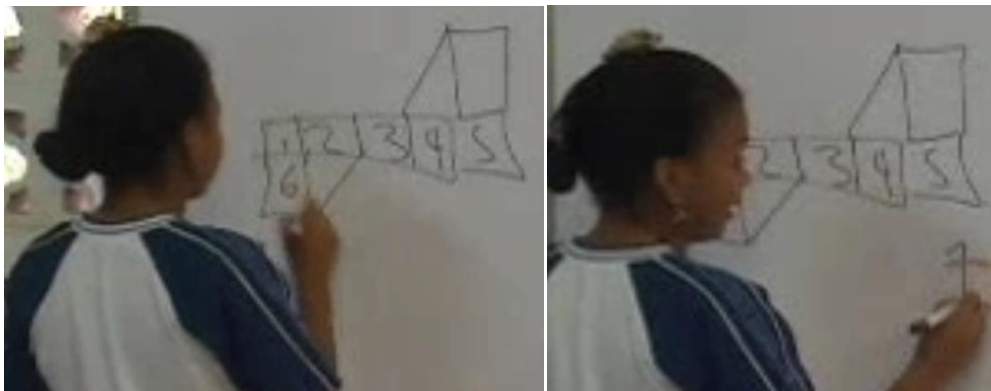


Foto 13. Estefanía, actividad 5, 23 de Agosto de 2012

## LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO, EN LA OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

La reproducción de la actividad por parte de Estefanía, estuvo enmarcada por una necesidad y un motivo, la necesidad de Luisa era, la de comprender la manera de encontrar el área de la figura y el motivo de Estefanía, era explicarle a su compañera la forma como había reflexionado, para encontrar el área. El motivo que tenía Estefanía, la estimuló a buscar en su conciencia, el modo de reproducir la actividad, para satisfacer la necesidad de su compañera. Cuando la joven comenzó a enumerar las piezas (es decir, un cuadrado, dos cuadrados, ...) posibilitó que su compañera observara y reflexionara sobre la manera de medir el área de la figura y en un posterior momento, realizar su propia reproducción de otra figura. Según Iliénkov (citado por Davidov, 1988), “(...) saber mirar el mundo con los ojos de otra persona quiere decir, en particular, saber ‘tomar a pecho’ el interés del otro, sus exigencias hacia la realidad, sus necesidades” (p.43).

Luisa al mirar la actividad, por medio de la reproducción que realizó Estefanía en el momento anterior, se atrevió a desarrollar por su cuenta, la medida del área de otra figura, para ello emprendió la enumeración de las piezas cuadradas (foto 14, izquierda), como lo había realizado en su momento su compañera y posteriormente expresó que la medida del área es 7 (foto 14, derecha). Podemos notar que, la participación de Estefanía, le posibilitó a Luisa, observar con otros ojos la actividad y desarrollar la representación de su imagen ideal de la figura.



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Foto 14. Luisa, actividad 5, 23 de Agosto de 2012

Luego de que Luisa escribió en el tablero, que la medida del área de la figura era siete cuadrados (foto 14, derecha), sus compañeros levantaron las manos, en señal de que le faltaba algo a la medición, al ver ella la insistencia de sus compañeros, se quedó un instante reflexionando sobre lo sucedido, pero antes de que ella terminara de reflexionar, dos compañeros (Jaider y Estefanía) se le acercaron y le señalaron en sus respectivos momentos, la manera en que ellos veían como se debía realizar la medición del área, es decir, le indicaron que debía unir los dos triángulos para anexarlos a su conteo y poder medir el área. Nos enfrentamos según Bajtín (1999), al otro ser humano “(...) tan sólo en la medida en que se ha plasmado en una obra literaria, es decir, únicamente vemos su historia ideal de sentido y regularidad ideal de sentido (...)” (p.14). Al representar Luisa su imagen ideal de la figura, los compañeros pudieron reflexionar sobre la representación de la imagen ideal de ella y el camino que ellos habían imaginado para medir el área, de manera que Jaider y Estefanía intercambiaron opiniones con su compañera, para que mirara la medición con otros ojos y de esa manera pudiera reflexionar acerca de su imagen ideal.

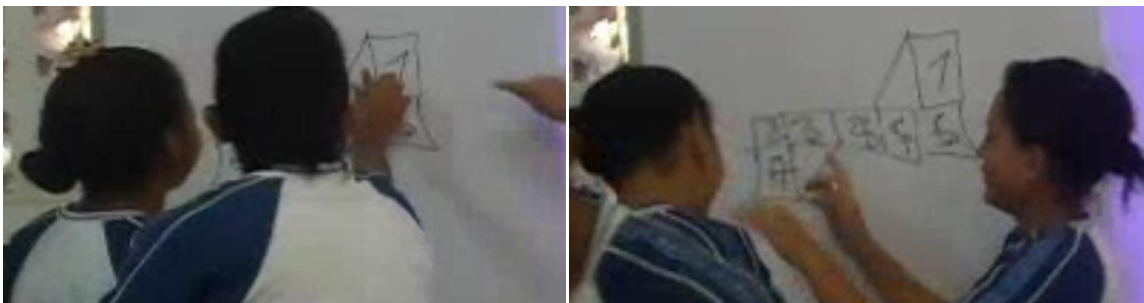


Foto 15. Interacción entre Estefanía, Jaider y Luisa, actividad 5, 23 de Agosto de 2012

Después del diálogo que mantuvo Luisa con Jaider y Estefanía, le permitió reflexionar sobre la forma de contar y unir las piezas de la figura, de tal manera que reorganizó la enumeración de

los cuadrados y como tenía que unir los dos triángulos para formar un cuadrado (foto 15). Luego de que Luisa transformará su imagen ideal de la figura, hizo su medición del área e indicó que era ocho cuadrados y para integrar la actividad con su contexto estudiantil, le agrego al ocho la letra C (foto 16). Podemos notar, como Luisa transforma su imagen ideal de la medición del área de la figura, por estar en interacción con Estefanía y Jaider. Esta transformación de su imagen, se posibilitó por la reflexión que hizo ella, de la actividad externa que realizaron sus compañeros, a una actividad interna, que le llevó a medir el área de la figura, teniendo en cuenta en la nueva representación, los cuadrados y los triángulos. La actividad de Luisa, en palabras de Caraça, su actividad está “(...) en permanente evolución, todas las cosas, en todo momento, se transforman, todo fluye, todo deviene”. (1951, p.110)

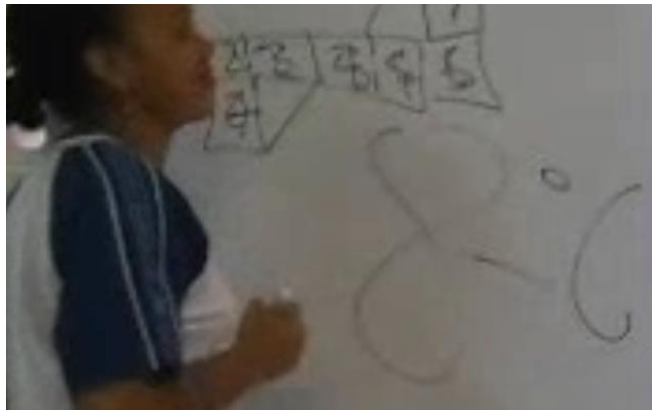


Foto 16. Luisa, actividad 5, 23 de Agosto de 2012

En la medida, que los participantes en la actividad, vayan dialogando sus reflexiones de su imagen ideal, van descubriendo según Vygotsky (1995, p.44), “(...) algún rasgo común en una serie de impresiones distintas, abstrayéndolo de los otros, (...)”, como le sucedió a Luisa al interacción con Estefanía y Jaider, ella pudo abstraer del diálogo con sus compañeros, la manera de unir las piezas triangulares, que le faltaban para encontrar el área de la figura.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Tras la participación de Luisa, el investigador Gonzalo le pregunto a los participantes ¿Cómo se sintieron, a partir de la explicación de los demás compañeros?, de lo cual manifestaron:

Estefanía explicó de una manera muy lógica, antes no lo había captado así como ella, antes no entendía, tenía dudas, cuando Estefanía explicó, ahí sí, ya quise participar, me sentí feliz al ver que varios de mis compañeros entendieron la explicación.

(Jaider, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas, 23de agosto de 2012)

Jaider nos hace saber, la manera en que fue motivado por las vivencias entre sus compañeros y el ambiente de participación que se vivía en el grupo a participar en la actividad, cuando nos comunicó que: “(...) cuando Estefanía explicó, ahí sí, ya quise participar (...)”. Luego de la explicación que realizó Estefanía, de la medición del área de la figura, el joven transforma su imagen ideal del concepto de área y nos lo hace saber en su intervención cuando expresó “(...) antes no lo había captado, así como ella, antes no entendía, tenía dudas (...)”. Al observar la actividad que realiza otro ser humano, nos lleva a reflexionar y a reproducir la actividad de otra manera, como lo expresa Caraça “el mundo está en permanente evolución (...)”. (1951, p.110)

Cuando Estefanía habló yo capté inmediatamente, antes no había entendido nada, meditaba y meditaba, y nada. Con la explicación de ella, me di cuenta que era muy fácil, que no era difícil, antes pensaba que era difícil, pero luego me di cuenta que era fácil.

(Bradis, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas, 23de agosto de 2012)

En la medida que Bradis se acercó a la representación que Estefanía hizo de la figura y como realizó la medición del área, le permitió observar con otros ojos, la obra plasmada por la joven en el tablero, es decir, interpretando la modificación que tuvo él, en el sentido de Caraça (1951), logro convertirse en otro con respecto a sí mismo como ser humano, de tal manera que pudo

verse con ojos de otro, que le permitió comprender y tomar los instantes extrapuestos a su propia conciencia.

Bradis y Jaider manifestaron en su socialización la importancia que tiene el otro en su realidad y la manera en que posibilita transformar la forma de ver y pensar las cosas, lo cual va en la misma línea de Caraça (1951), cuando afirma que el ser humano está en constante cambio y que a su vez transforma y es transformado por lo que lo rodea. Podemos decir entonces, que los dos jóvenes se reconocieron como seres en construcción, donde el mundo está lleno de cosas que ellos no conocen o no comprenden y que al interactuar con Estefanía descubrieron aspectos que les posibilitaron reconocer al otro y a ellos mismos en sus prácticas sociales.

### **La necesidad del otro ser humano**

Luego de terminar el momento dos de la actividad, Estefanía y sus compañeras de equipo, le manifestaron a los investigadores observar al compañero Oscar (estaba cabizbajo), argumentando que esto era debido a que, en el momento dos de la actividad, donde él salió varias veces a realizar el emparejamiento de las figuras de igual área y tuvo ciertas dificultades en dicho episodio. Por ello, las jóvenes hicieron saber la necesidad a los investigadores, de colocar nuevamente el *applet* en el momento dos, con la finalidad de animar a su compañero a salir y que de esta forma reflexionara sobre la manera en que se debe realizar el emparejamiento, de las figuras de igual área. Vemos entonces que los estudiantes sordos no solo se preocupan por el conocimiento matemático individual, sino también por los sentimientos y emociones de sus compañeros y que todos los participantes se apropien del conocimiento matemático de manera colectiva durante el desarrollo de la actividad.



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Para emparejar dos figuras, los participantes deben realizar la comparación del área de las figuras, para luego expresar cuales figuras tienen igual área. Del Olmo, Moreno y Gil (1993), expresa que en el proceso de la comparación de área de figuras planas, se puede hacer directamente o indirectamente. Los autores indican que se realiza el proceso de manera “directamente, si una es parte de la otra; indirectamente después de: transformaciones de romper y rehacer; congruencias y otras transformaciones que conservan el área; y medir.” (Del Olmo, Moreno y Gil, 1993, p. 58)

La joven Karen salió al tablero para mostrarle a Oscar (ilustración 30, izquierda), la forma en que ella había reflexionado, para emparejar las figuras de igual área, que tienen formas distintas. La chica comenzó a contar las piezas de una figura (ilustración 30, derecha) y después hizo lo mismo con otra figura (ilustración 30, centro), le indicó a Oscar que, se podían encontrar figuras que no tenían la misma forma, pero que poseen igual área. La necesidad que tiene Karen de que su compañero se apropie del concepto de área, la orienta a que él encuentre su determinación en el objeto de la actividad, como lo plantea Leontiev (citado por Maturano, Sampaio & Ferreira, 2007, p. 203), “(...) una vez que la necesidad encuentra su determinación en el objeto (se ‘objetiva’ en él), dicho objeto se convierte en motivo de la actividad, aquello que lo estimula”.



Ilustración 30. Karen, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

La reproducción que Karen hizo de su reflexión del emparejamiento de las figuras, no logró que Oscar se motivara a participar e interactuar con las figuras y el *applet*, por ello, Luisa invitó a Oscar a integrarse al desarrollo de la actividad, pero el joven nuevamente hace un gesto con las mano (la mueve de izquierda a derecha), dándole a entender que no desea participar. Luisa, al ver la negativa de su compañero, se dirigió al tablero y comenzó a explicarle, la manera en que ella, realizaba el emparejamiento de las figuras (ilustración 31). Al chico, lo pudimos observar atento a los movimientos y gestos que realizó su compañera, en la proyección sobre el tablero de las figuras. La necesidad que tienen las jóvenes, para que Oscar, se motivará y comprenderá como realizar el emparejamiento de las figuras, la llevó a reflexionar, sobre la manera de reproducir su imagen ideal, mediante la utilización de artefactos (lenguaje, signos, señas), que le posibilitaran a Oscar la objetivación del concepto de área, estando esto en línea con Leontiev (1984), quien afirma que el trabajo colectivo dentro de una actividad es estimulada por su producto, el que inicialmente responde de manera directa a las necesidades de cada uno de ellos.



Ilustración 31. Luisa, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

Oscar se acercó lentamente al tablero e inició la observación de las figuras proyectadas (ilustración 32, izquierda). Notamos como el joven se quedó pensativo y después de un tiempo

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

señaló con el dedo, una de las figuras. Se dirigió al computador y realizó el emparejamiento de las figuras (ilustración 32, centro y derecha). El trabajo colectivo que llevó a cabo Karen, Luisa y Oscar, le permitió al chico, satisfacer la necesidad de objetivar el concepto de área, por ello, las necesidades de cada ser humano, son satisfechas por medio de las producciones propias y de los demás.

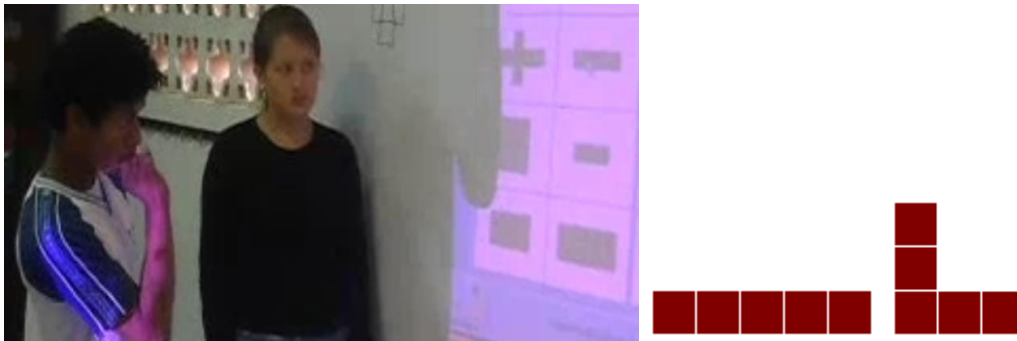


Ilustración 32. Oscar, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

En la medida en que Oscar iba interactuando con los otros participantes, se le permitió ir objetivando el concepto de área, por medio de las reflexiones que llevaba a cabo en la actividad. La reproducción que realizó el joven de la objetivación del concepto de área, les permitió a los demás, observar la imagen ideal que se hizo del emparejamiento de las figuras. Según Bajtín (1999),

Se puede hablar acerca de una necesidad estética absoluta del hombre con respecto al otro, de la necesidad de una participación que vea, que recuerde, que acumule y que una al otro; sólo esta participación puede crear la personalidad exteriormente conclusa del hombre; esta personalidad no aparecería si no la crease el otro (p.40).

De esta manera Oscar parafraseando a Radford (2006), no solamente entró en contacto con el plano sujeto-objeto, sino con la interacción con otros sujetos (plano sujeto-sujeto), permitiéndole adquirir las experiencias de los participantes en la actividad. La interacción de Oscar con sus

compañeros le permitió ir transformando la imagen ideal que poseía del concepto de área, por medio de la imagen ideal que presentó el otro compañero, mediante la reproducción que hizo en el tablero.

El siguiente momento de la actividad, lo hemos dividido en varios episodios para comprender la secuencia de lo sucedido. El primer episodio se da cuando, el investigador Gonzalo inició la explicación del momento tres de la actividad del emparejamiento de las figuras de igual área y es interrumpido por la estudiante Estefanía, la cual argumentó a los investigadores, que ya había entendido como se debía desarrollar la actividad, por ello, propusimos a la chica que mostrara a los demás participantes, la manera en que ella veía, cómo se debía realizar el emparejamiento.

En el segundo episodio, la joven Estefanía comenzó una primera reproducción de su imagen ideal en el tablero (ilustración 33, izquierda), al ver ella, que no logró representar su imagen de la manera en que ella había reflexionado, se dirigió a la proyección de las figuras sobre el tablero e inició el conteo realizando la numeración de las piezas en la figura (ilustración 33, derecha).



Ilustración 33. Estefanía, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

En el desarrollo del conteo de las piezas de la figura que realizó Estefanía, ella le expresó a sus compañeros que deben contar los cuadrados y realizar la agrupación de dos triángulos para obtener un cuadrado y, después de contar el número de veces que aparece la unidad de medida (el cuadrado) en la figura, podemos indicar que el área de la figura, es el número de veces que

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

aparece la unidad de medida; es decir, al reagrupar los triángulos en cuadrados y luego contar el número de cuadrados que conforman la figura (ilustración 33, derecha), podemos indicar que el número de veces que aparece el cuadrado en la figura es nueve (9), por lo tanto el área de la figura es nueve cuadrados.

Estefanía, después de realizar el conteo de la unidad de medida en varias figuras (ilustración 34), les comunicó a sus compañeros que dos de las figuras tienen igual área, cuando el número de veces que aparece la unidad de medida en una figura es igual a la de la otra.

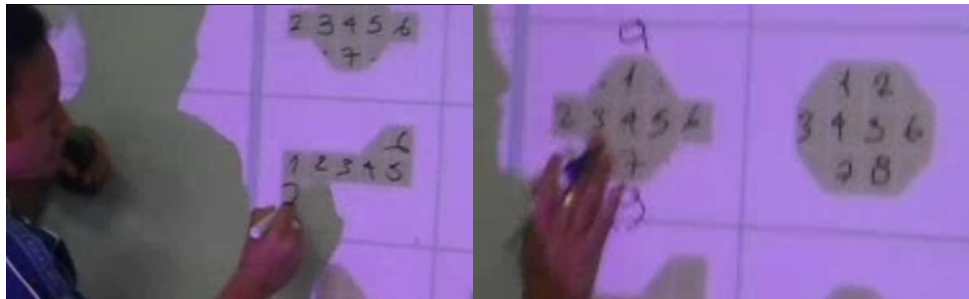


Ilustración 34. Estefanía, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

El tercer episodio, es cuando Oscar le pide la palabra a Estefanía y le indica que:

Las figuras que tú seleccionaste, no tienen igual área, porque en tu conteo no coinciden en el mismo número (ilustración 34, derecha).

(Oscar, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas, 23 de agosto de 2012)

Para lo cual le contestó Estefanía,

Compañeros, por esa razón expuesta por Oscar, es que no puedo realizar el emparejamiento de las figuras anteriores.

(Estefanía, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas, 23 de agosto de 2012)

## LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO, EN LA OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

Podemos observar, como la interacción entre los participantes, les va posibilitando la objetivación del concepto de área, por medio de las reflexiones y reproducciones que se van desarrollando en los episodios, por parte de los protagonistas.

Después del diálogo entre los dos jóvenes, sobre el emparejamiento de las figuras, ella nos indicó (episodio 4):

Debemos realizar el conteo de otra figura, para compararla con las anteriores, en su área y de esa manera poder emparejar las figuras.

(Estefanía, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas, 23 de agosto de 2012)

Estefanía seleccionó una de las figuras y expresó que, tiene igual área que una de las figuras anteriores (ilustración 35) y nos indicó después que:

Para que las figuras tengan la misma área, no deben tener la misma forma, como lo pueden observar en las figuras que voy a emparejar en el computador, sino que el número de veces que aparezca la unidad de medida en una figura, este en la otra.

(Estefanía, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas, 23 de agosto de 2012)



Ilustración 35. Estefanía, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

Oscar y los demás compañeros se animaron a realizar el emparejamiento de las figuras, luego de la participación de Estefanía. Pero después de los aportes de algunos participantes en el

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

desarrollo de la actividad, Oscar notó a Jean pensativo, por ello le preguntó ¿Entiendes cómo se debe hacer el emparejamiento?, el compañero se quedó callado (episodio 5). Por ello, Oscar le indicó a su amigo:

Si deseas puedo salir a explicarte como se hace, para realizar el emparejamiento de las figuras.

(Oscar, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas, 23 de agosto de 2012)

Oscar inició la explicación a Jean, de la manera en que había reflexionado para emparejar las figuras. Por ello realizó una representación de las figuras que seleccionó, para llevar a cabo el emparejamiento (ilustración 36).

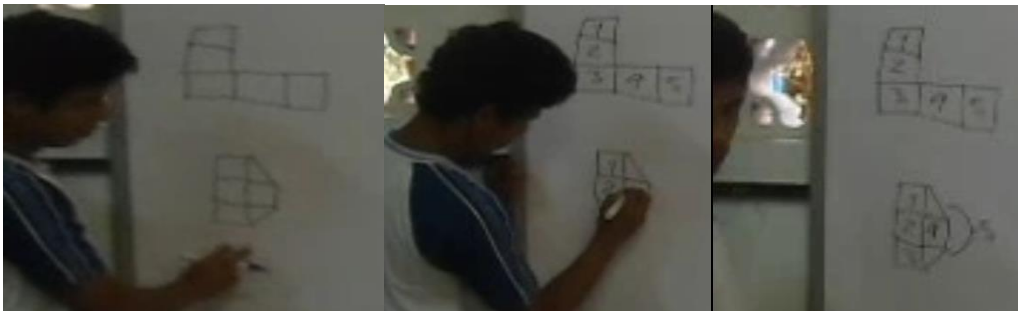


Ilustración 36. Oscar, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

Al finalizar Oscar, la reproducción del emparejamiento, le indicó a su compañero:

Jean, el cuidado que debes tener, es con la agrupación de dos triángulos para formar un cuadrado.

(Oscar, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas, 23 de agosto de 2012)

Oscar invitó a su compañero Jean, a participar en el emparejamiento de las figuras, el cual accedió y se dirigió al computador. El joven comenzó a mirar con detenimiento las figuras en el computador (ilustración 37, izquierda) y después de reflexionar, seleccionó en el *applet* dos

figuras que consideró, que tenían igual área, se encontró al realizar el apareamiento con el *applet*, que desaparecieron las figuras que había escogido (ilustración 37, derecha).



Ilustración 37. Jean, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales, 23 de Agosto de 2012

El ser humano en el transcurso de su vida, necesita de la experiencia humana de los otros seres humanos, para poder irse apropiando y transformando los conceptos que necesita para su desarrollo emocional, cultural, entre otros. Lo anterior es expresado en una forma más profunda por Davidov (1988), quien afirma que es por medio de una secuencia dialécticamente que está “(...) interconectada de acciones mediatizadas a través de las cuales los individuos se relacionan no solamente con el mundo de los objetos sino también con otros individuos, adquiriendo, en el curso de ese proceso, la experiencia humana”. (p.16)

Por ello, la objetivación del concepto de área, por parte de Jean, se dio por la interacción con el compañero Oscar; la cual le permitió a Jean realizar transformaciones de la imagen ideal, que tenía antes del diálogo, llevándolo a realizar reflexiones sobre lo que debía hacer y saber, para luego llevarlas al exterior por medio de diferentes artefactos. De esta manera, estamos de acuerdo con el punto de vista de Davidov, cuando nos indica que la imaginación, faculta al individuo “(...) a ver como si fuera ‘inmediatamente’ y de manera integral la cosa con los ojos de todas las otras personas sin ponerse en el lugar de cada una de ellas.” (Davidov, 1988, p.44)



## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

La necesidad que tenía Oscar y Jean en el momento dos y tres respectivamente, pudieron ser iguales o diferentes en sus respectivos episodios, pero en el momento de interactuar con los otros compañeros, les permitió realizar nuevas reflexiones, que los llevaron a transformar la imagen que habían construido, sobre la manera de estimar el área de las figuras y como debían realizar el emparejamiento de las figuras de igual área.

En toda la actividad se hace evidente que la interacción y participación entre los estudiantes sordos, logra hacer que se superen las necesidades de aprendizaje particulares; y que de otra forma la superación de estas necesidades sería un proceso largo. Decir que necesitamos de los demás para sobrevivir, para resolver lo que se nos dificulta, es hablar de la historia de evolución de los seres humanos en su vida en sociedad. Pero esto en el contexto de la educación, resulta especialmente importante porque resalta que la objetivación de conceptos, en nuestro caso la objetivación del concepto de área, requiere el trabajo colaborativo, conjunto, para resultar exitosa. Nuestras posibilidades de aprendizaje nunca serán igual de amplias y complejas si trabajamos en solitario. Por ello, consideramos el aprendizaje como un proceso de comunidad y no un problema que se resuelve en la soledad de la mente de cada quién.

## **CAPÍTULO IV**

### **EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA.**

#### **A modo de presentación**

En la primera parte de este capítulo, mostraremos como el ser humano a partir de las necesidades de orden biológico y las necesidades creadas por el mismo, lo han llevado durante las actividades, al desarrollo individual y colectivo del aprendizaje de conocimientos matemáticos. En la segunda parte, mostraremos como el ser humano satisface sus necesidades a través de cualidades y variables presentes en su cultura y sociedad, por medio de la interacción con otras personas; en la tercera parte, explicamos la manera en que se da en los estudiantes sordos el proceso de objetivación del concepto de área, por medio de sus transformaciones de los sentidos y significados del concepto de área, del devenir entre un estado inicial y final, en el desarrollo de las actividades. En la cuarta parte, mostraremos diferentes episodios de las actividades de Estefanía, Jean y Oscar, que posibilitaron observar sus transformaciones de los sentidos y significados del concepto de área.

#### **Necesidades del ser humano**

El camino que el ser humano ha recorrido en el mundo, lo ha llevado a tener diferentes necesidades biológicas tales como alimentación, abrigo, reproducción y otras necesidades creadas

por el mismo a lo largo de la historia, que lo llevaron a transformar su manera de pensar, dialogar e interactuar con otros sujetos, para satisfacerlas.

A partir de las necesidades que el ser humano encontró en la naturaleza, fue abstrayendo características de su contexto, a través de su observación y experimentación de forma individual y social, que lo llevaron a descubrir cualidades de los objetos, seres y fenómenos. La situación anterior la ilustramos por medio del siguiente ejemplo:

(...) ciertos pueblos no tenían los conceptos de «negro», «duro» o «circular». Para decir que un objeto es negro, lo comparaban con un cuervo, por ejemplo, y para decir que había cinco objetos, comparaban directamente estos objetos con una mano. De este modo también ocurrió que se utilizaron distintos nombres para un mismo número de objetos distintos; ciertos números para contar personas, otros para contar botes, y así sucesivamente, hasta llegar incluso a diez diferentes clases de números. (Aleksandrov, Kolmogorov y Laurentiev, 1976, p. 25)

El reconocimiento de las figuras geométricas según Aleksandrov, Kolmogorov y Laurentiev (1976), se dio cuando el ser humano “(...) primero dio forma a sus materiales y sólo más tarde reconoció la forma como algo que se imprime a la materia y que puede, por consiguiente, ser considerada en si misma haciendo abstracción de aquella.” (p. 38)

Teniendo en cuenta, el camino que el ser humano ha recorrido por medio de actividades para satisfacer sus necesidades de diferente índole, planteamos actividades, donde los procesos sociales y culturales con los estudiantes sordos, les posibilitará ir objetivando el concepto de área.

De esta manera, el aprendizaje no es algo que consiste en construir o reconstruir el conocimiento, sino en el sentido de Radford (2006, p. 113), en el cual, el aprendizaje “(...) trata de dotar de sentido a los objetos conceptuales que encuentre el alumno en su cultura”; donde la interacción y el diálogo entre los estudiantes, además de posibilitarles constituirse a sí mismos,

les permitió llegar, como lo indica Radford (2008), a objetivar el conocimiento matemático, es decir; lejos de tener una función adaptativa, la interacción social es constitutiva en el proceso de aprendizaje, siendo el proceso de objetivación denotado por el autor como “(...) un proceso de elaboración activa de significados” (Radford, 2006, p. 113).

Cuando el ser humano está en el proceso de aprendizaje de un conocimiento matemático dentro de la actividad, percibe esas generalidades del objeto estudiado. En pocas palabras, para haber percibido esas generalidades, el ser humano según Aleksandrov, Kolmogorov y Laurentiev

(...) tuvo que manufacturar miles de objetos con bordes rectos, tensar miles de cuerdas, dibujar sobre el suelo un gran número de líneas rectas, antes de adquirir una noción clara de la línea recta en general como aquella cualidad común a todos estos casos particulares. (Aleksandrov, Kolmogorov & Laurentiev 1976, p. 38)

Los participantes por medio de su interacción, reflexión y diálogo en el desarrollo de las actividades, encontraron propiedades de las unidades de medida, tales como translación, rotación, romper y rehacer, que los llevaron a realizar transformaciones de los significados que tenían de las unidades de medida.

El aprendizaje es posible por medio de la reflexión que el ser humano realiza en la actividad. Según Radford (2006), aprender supone “(...) un proceso dialéctico entre sujeto y objeto mediatizado por la cultura, un proceso en el que, a través de su acción (sensorial o intelectual) el sujeto nota o toma conciencia del objeto.” (p. 116)

### **Interacción entre los seres humanos para satisfacer sus necesidades**

Al iniciar la investigación, les propusimos a los participantes la actividad “*Nuestros Lugares Preferidos en la Institución*”, con la intención de que cada uno de los protagonistas nos indicara

su lugar favorito en la Institución Educativa Marco Fidel Suarez. En esta actividad, los estudiantes realizaron un dibujo que ilustró su relación y su sentir con el entorno institucional. La socialización del dibujo del lugar favorito, nos mostró como los estudiantes indicaban generalidades del dibujo, relacionadas a su contexto y sus vivencias.

El diálogo entre los estudiantes en la actividad planteada en el párrafo anterior, nos permitió observar la manera en que emergieron cualidades del dibujo. Ya que, cada ser u objeto de la naturaleza es compuesto por variadas cualidades; Al interactuar con los movimientos de la naturaleza, el sujeto percibe la necesidad de controlar una cierta cualidad, que es común a varios seres u objetos, siendo cualidad entendida a la luz de Caraça (1951), como el conjunto de relaciones posibles entre seres-objetos-fenómenos que son tomadas por los sujetos en observación del contenido de esos seres-objetos-fenómenos. Además, las cualidades de un ser depende según el autor del “(...) entorno en el que se considera a sí mismo inmerso, agregando nuevas cualidades a los seres que la componen”. (Caraça 1951, p.98)

Siguiendo la línea de Caraça, las cualidades de los seres-objetos-fenómenos no las podemos considerar como intrínsecas de un ser u objeto, sino que depende del entorno en que se encuentren y las reflexiones que se hagan los seres humanos. El autor propone un ejemplo, para comprender mejor la explicación del cambio de las cualidades de los seres-objetos-fenómenos, es decir; “Una hoja tiene para el árbol, la cualidad de ser un órgano de la respiración, para los gusanos de seda, es un medio de nutrición, para el hombre, podrá ser verde, que sirve de medio económico, etc”. (Caraça 1951, p.114)

Cuando dialogamos con otra persona de cómo están distribuidos los lugares en una finca, una casa, un edificio, salen a relucir varias cualidades del terreno, como son tipo de suelo, grande,

pequeño, amplio, reducido, montañoso, faldado, entre otros. Las anteriores cualidades son utilizadas a partir de situaciones que generan las necesidades de comparar, medir, estimar, etc, que el ser humano posee en su contexto. El proceso de medición de seres – objetos – fenómenos según D Del Olmo, Moreno y Gil (1993, p.47) “(...) comienza con la percepción de la cualidad que se va a medir”, lo cual posibilita comparar los objetos a través de dichas cualidades, por medio de los términos de relación “más que”, “menos que” y “tanto como”, entre otros. A continuación mostramos algunas expresiones que nos dan cuenta de las cualidades, como por ejemplo “*Esta laguna tiene la entrada más ancha por el lado derecho que del otro lado*”, “*La finca de mi mamá, es más grande que la de mi amigo Luis*”. Las expresiones anteriores, nos ilustra la manera en que el ser humano va aproximándose a objetivar “la noción de igualdad respecto de esa cualidad y, por tanto, de cantidad de magnitud.” (Del Olmo, Moreno & Gil 1993, p. 47) Los estudiantes en el desarrollo de la primera y segunda actividad, usaron cualidades tales como este es *más grande o más pequeño*, que dieron cuenta de su aproximación al concepto de área.

La comparación de las expresiones del párrafo anterior sobre “*la entrada más ancha*” y “*la finca de mi mamá es más grande*” da cuenta de una cualidad, que dependiendo de la necesidad que tienen el ser humano para nombrar área y/o superficie. Del Olmo, Moreno y Gil (1993), nos comunican que algunos autores hacen distinción al respecto de las dos cualidades, es decir; para designar la cualidad (extensión), estamos hablando de superficie y para la medida (el número) del terreno se denota como área. En esta investigación no es nuestro interés hacer una distinción entre las dos cualidades, en lo sucesivo consideraremos el área “(...) como una cualidad que puede medirse a través de sus unidades”. (Del Olmo, Moreno & Gil 1993, p.15)

El ser humano cuando compara un objeto con otro, como por ejemplo “*El piso de mí salón, es más grande que el piso del salón de mi amigo*” deja de lado otras unidades de medida, que posibilitarían conocer el tamaño o extensión del salón, como son: el número de sillas que puedo ubicar en el salón; la cantidad de personas que pueden estar de pie dentro del salón; entre otros ejemplos, que nos permiten contar y asociar una unidad de medida, para poder comparar dos ó más objetos. Estefanía y otra compañera en la primera actividad “*Nuestros Lugares Preferidos en la Institución*”, plasmaron sillas en su dibujo, para indicar la posición de los estudiantes y el tamaño del aula de clase.

Las unidades de medidas utilizadas por el ser humano a lo largo de la historia han sido diversas y variadas, entre ellas tenemos la pulgada, la cuarta, el codo, la yarda, la vara y otras más. La unidad de medida empleada en cada actividad por el ser humano depende de la necesidad, del contexto y la época en que se encuentre, por ello, en la investigación utilizamos en algunas actividades el *triángulo pequeño y el cuadrado como una unidad de medida de área*<sup>27</sup>, hecho que posibilitó a los participantes vincularlas a situaciones dentro y fuera del aula de clase. De cara a la enseñanza Del Olmo, Moreno y Gil (1993) nos indican que la medida es un “Proceso que comienza con la percepción de la cualidad que se va a medir. Posteriormente se comparan objetos que comparten este atributo común medible” (p. 13). Es decir, con este proceso se debe tener claro que es lo que se va a medir y reconocer la importancia de la elección de la unidad de medida.

Es por ello, que cuando se va a indicar la medida del área de una figura, no sólo hay que tener en cuenta la unidad de medida, sino también la manera en que se puede abordar una situación; para aclarar lo anterior, retomamos el siguiente problema propuesto por Del Olmo,

---

<sup>27</sup> Ilustraciones 9, 26, 30, 33, 34, 35, 36, entre otras

Moreno y Gil (1993, p.19), “(...) dibujar un cuadrado que tenga la misma área que un triángulo dado”. La manera en que un ser humano daría respuesta al interrogante anterior, cambia en cada contexto en que se desarrolla la actividad, por la diversidad de unidades de medida que podemos encontrar en la cultura y sociedad. Por ello, los autores proponen que la situación anterior, se puede realizar “por inclusión<sup>28</sup>”, “por transformaciones de romper y rehacer<sup>29</sup>”, “por estimación<sup>30</sup>” y “por medida<sup>31</sup>”, acciones que posibilitan que el sujeto se relacione con los objetos y otros sujetos. Dichas acciones, son utilizadas por los participantes, para el proceso de objetivación del concepto de área.

En la misma línea de los argumentos del párrafo anterior, Del Olmo, Moreno y Gil (1993) afirman que

De cara a la enseñanza, la psicología y la historia sustentan el hecho de que es más asequible realizar medidas con unidades no estándar; este tipo de unidades ayudan al niño a relacionar el proceso de medida con el medio que le rodea. Siempre las tiene próximas (p. 66)

Es por ello que, atendiendo estas sugerencias y teniendo en cuenta la cultura y el contexto de nuestros participantes, se fueron diseñando actividades que les posibilitaron buscar y utilizar unidades de medida de área del contexto, para poder comparar el área de los objetos. Los participantes al estar rodeados por construcciones de casas, edificios, carreteras y demás edificaciones, están en contacto directo *con figuras geométricas dentro y fuera de la institución*

---

<sup>28</sup> Del Olmo y et (1993, p.19), por inclusión. Si una superficie está contenida en otra, su comparación es inmediata.

<sup>29</sup> *Ibíd*em, p.19. Por transformaciones de romper y rehacer, que consiste en descomponer una superficie en diversas partes y reorganizarlas posteriormente obteniendo formas diferentes que tienen la misma área.

<sup>30</sup> *Ibíd*em, p.19. Por estimación. Se puede utilizar en muchos casos, como cuando vamos a comprar un pedazo de tela para hacer una falda. Aquí hay que apreciar si el trozo de tejido nos alcanzará o no para la forma que queremos darle.

<sup>31</sup> *Ibíd*em, p.19. Por medida. Para comparar dos superficies lo más habitual es recurrir a medir, sobre todo cuando la diferencia entre las dos superficies a comparar es muy pequeña; también se puede aplicar para obtener copias de otra superficie.



*educativa*. Por esta relación de los participantes con las figuras geométricas, les permitió seleccionar figuras tales como el triángulo y el rectángulo como unidad de medida, en distintas actividades.

### **Transformaciones de los sentidos y significados del concepto de área**

A continuación mostraremos episodios de las actividades realizadas con los participantes, los cuales nos permitieron observar su proceso de objetivación del concepto de área.

La joven Estefanía en la socialización del dibujo de Karen en la actividad “*Nuestros Lugares Preferidos en la Institución*”, comparó el espacio físico de dos instituciones educativas del municipio de Cauca, por medio de su vivencia en cada una de ellas, identificó que una es más grande que la otra, cuando expresó:

Si estudiara en la normal (Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca) no haría el descanso en el salón, hay bastante espacio físico (...). De la normal me gustó que es muy bonita, muy grande, tiene dos piscinas, una cancha de fútbol, no puedo estudiar allá, acá están los intérpretes. Cuando fui allá tenía un poco de pena, acá es más pequeño (Institución Educativa Marco Fidel Suarez), allá es más grande.

(Estefanía, socialización del momento tres del lugar preferido, junio de 2012)

La manera en que Estefanía utilizó la comparación de los lugares, para diferenciar el área de las dos instituciones, como son “*hay bastante espacio físico*” y “*acá es más pequeño, allá es más grande*”, nos mostró el sentido y significado que tiene ella, del concepto de área; además la estudiante utilizó objetos que están en el contexto de las instituciones, como unidades para comparar los espacios y lugares que posee cada institución, esto lo observamos cuando nos comunicó que “*tiene dos piscinas, una cancha de fútbol*”, para luego indicar cuál de ellas es más pequeña.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

A continuación se mostrará un breve extracto de la discusión colectiva entre Oscar y el investigador (Uriel), referente a lo plasmado en el dibujo de Bradis (ilustración 3):

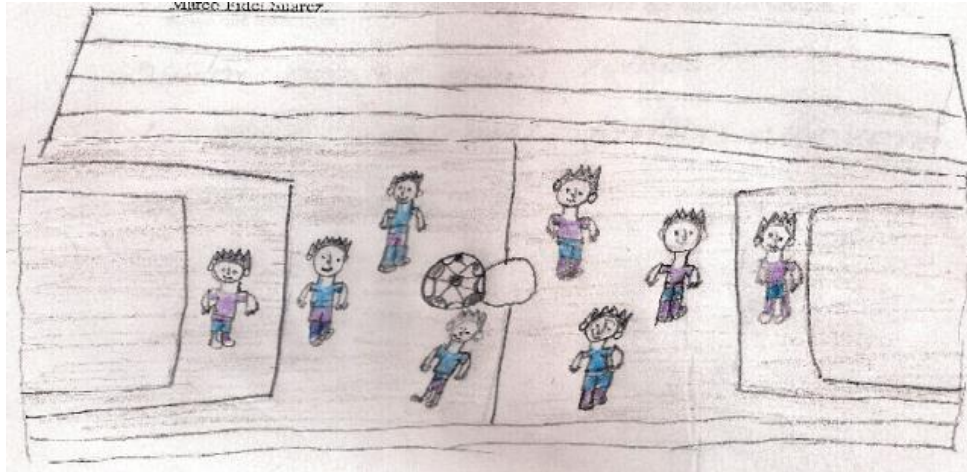


Ilustración 3. Dibujo de Bradis, actividad, nuestro lugar favorito en la institución, Junio de 2012

Socialización del lugar favorito, junio de 2012

- Uriel ¿En qué portería es más fácil anotar, en la de fútbol o microfútbol?
- Oscar En la de micro, porque la arquería es más pequeña
- Uriel Si la arquería es más pequeña, ¿por qué es más fácil anotar un gol?
- Oscar [se queda pensando] Tengo que esforzarme más si es fútbol, hay once jugadores, en cambio en el micro, hay cinco en cada equipo, por ello debo esforzarme más.
- Uriel ¿Qué tiene que ver el número de jugadores con las canchas?
- Oscar En la de fútbol se necesitan más jugadores, porque es más grande que la de micro.
- Uriel Al ser la cancha de fútbol más grande, te puedes mover con mayor libertad
- Oscar No, en la de fútbol se cansa uno más rápido, cuando llega uno a la arquería del contrario, no puedo patear fuerte, por estar con la lengua afuera. En la de micro, son dos pases y uno patea con más fuerza.

En el anterior episodio, podemos observar en las expresiones dichas por el participante, cualidades que nos posibilitaron darle una mirada al sentido y significado del concepto de área que posee Oscar. El joven, por medio de las experiencias que ha tenido al relacionarse con otras

personas en su contexto, nos comunicó la forma en que objetivó el concepto de área, que en su deporte está relacionado con el cansancio físico que experimenta cuando juega en la cancha de fútbol y en la de micro.

Una parte de las vivencias que Estefanía y Oscar han tenido en su contexto, son mostradas en cada uno de los episodios, es decir; los dos jóvenes realizaron comparaciones de diferentes lugares, por medio de la utilización de diferentes unidades, que le posibilitaron medir el área, tales como: la cantidad de jugadores en la cancha (Oscar), las diferentes estructuras físicas que tiene la Institución (Estefanía). La matemática en la perspectiva sociocultural y como lo señalan Moura (1998) y Radford (2000, 2006, 2008), citados por Jaramillo, “(...) es vista como producto de la actividad humana, que se forma durante el desarrollo de soluciones a problemas creados en las interacciones que producen el modo humano de vivir socialmente, en un determinado tiempo y contexto”. (Jaramillo 2011, p.20)

En el diálogo que realizaron el estudiante Oscar y el investigador Uriel; el investigador le preguntó *si la arquería es más pequeña, ¿por qué es más fácil anotar un gol?*, las palabras que expresó Oscar *“Tengo que esforzarme más si es fútbol, hay once jugadores, en cambio en el micro hay cinco en cada equipo, (...)”*, podemos observar que el estudiante, relacionó varias variables como tamaño, número de jugadores, fuerza y cansancio<sup>32</sup>, para comunicar lo fácil o difícil que es anotar un gol. La manera en que Oscar utiliza las variables y posteriormente cualidades que indicó *“(...) por ello debo esforzarme más”* y *“En la de fútbol se necesitan más jugadores, porque es más grande que la de micro”*, nos dio indicios sobre el concepto de área que tiene al medir el tamaño de la portería, con el cansancio físico al recorrer la cancha. Siguiendo la línea de Caraça, en relación a la cualidad de los objetos y seres, lo argumentado por

---

<sup>32</sup> La cancha más grande le representa más desgaste físico.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Oscar y el entorno donde se encuentra, la pregunta que le hizo el investigador “¿*En qué portería es más fácil anotar, en la de fútbol o microfútbol?*”, se pueden relacionar varias cualidades a la vez, para poder dar solución a la situación. Las cualidades que considera él en su intervención, son anotadas a continuación sin tener en cuenta el grado de importancia que le dio: jugadores, fortaleza, agilidad, grande, entre otras. De esta manera, en la interacción de un ser humano con otro, es expuesta la experiencia y observación que tenga del medio, para dar solución a cualquier cuestionamiento y son usadas unidades de medida que se encuentran en los contextos, donde se desarrolle la actividad.

La utilización de unidades de comparación “más que ó menos que” por parte de los participantes, nos permitió diseñar actividades, en las cuales fuera necesaria la interacción con unidades de medida, que les permitiera el proceso de objetivación del concepto de área. Al referirnos al proceso, no lo estamos concibiendo, como el paso de un estado cognitivo inicial a uno final, ni tampoco al recetario de pasos que dan un balance de la transformación del joven en la objetivación del concepto de área, sino como las transformaciones en el devenir entre los estados inicial y final, que se da en los protagonistas, es decir, como un trascurso de acciones mentales que desarrollan ellos durante el proceso de investigación. Davidov, nos plantea sobre el proceso:

Por eso es legítimo considerar los conocimientos, por una parte, como resultado en sí, y por otra, como proceso de obtención de este resultado, en el que encuentra su expresión el funcionamiento de las acciones mentales. En consecuencia es completamente aceptable designar con el término “conocimiento” el resultado del pensamiento (reflejo de la realidad) y el proceso de su obtención (es decir, las acciones mentales). (Davidov, 1998, p. 174)

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

En la actividad “*percepción de área*” que se realizó con los participantes en la cancha de micro fútbol de la Institución Educativa Marco Fidel Suarez, ellos pudieron experimentar y observar por medio de sus sentidos, la relación entre el área de las arquerías y la distancia a la que se debía patear el balón, para poder hacer la anotación y de esta manera dar respuesta a lo que preguntó el investigador Uriel *¿En qué portería es más fácil anotar, en la de fútbol o microfútbol?.* Lo anterior va en la línea de Davidov, en relación al conocimiento empírico, el cual se apoya en que “(...) las observaciones, reflejan en representaciones las propiedades externas de los objetos” (Davidov, 1988. P.154). El proceso de comparación y representación, que los participantes realizaron de las porterías y la distancia a ellas, permitió la separación de propiedades, para que Estefanía, Oscar y Jean fueran objetivando el concepto de área.

La foto 1 y 2, nos muestran a los participantes en el desarrollo de la actividad. Podemos observar en la foto 1, las diferentes zonas que fueron utilizadas como referentes para patear el balón hacia la arquería de micro fútbol y la foto 2, los lanzamientos realizados por los jóvenes a la arquería de banquitas.



Foto 1. Diferentes puntos de penales en la portería de micro fútbol, actividad 2, Agosto de 2012

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO



Foto 2. Diferentes puntos de penales en la portería de banquita, actividad 2, Agosto de 2012

Luego de realizar los lanzamientos con el balón por parte de los participantes, se desarrolló un conversatorio con todos ellos. A continuación se muestra una parte de la conversación entre los protagonistas de la actividad:

Conversatorio de la actividad, Agosto de 2012

- Uriel           ¿Qué nos pueden contar de la actividad, que acaban de llevar a cabo?
- Bradis          Cuando no logre hacer el gol, me sentí muy mal; pero cuando lo hice me sentí muy feliz.
- Gonzalo       ¿En cuál portería te demoraste más, para hacer un gol?
- Bradis          Me demoré mucho, en hacer un gol, en la portería más pequeña.
- Uriel           ¿Cómo te sentías al patear el balón en las porterías?
- Bradis          Con la portería grande me sentía bien, pero con la pequeña me resultaba más difícil hacer un gol.
- Uriel           ¿Cómo te sentías al patear el balón en las diferentes posiciones, para anotar un gol?
- Bradis          Cuando estaba más cerquita, era más fácil, pero cuando estaba lejos, me resultaba más difícil.
- Oscar          Cuando estaba más lejos, no lo logré, me falta practicar, pero cuando estaba con la pequeña estaba muy difícil anotar.
- Uriel           Con quienes juegas microfútbol Oscar.
- Oscar          Con algunos compañeros oyentes, me invitan a jugar y acepto para poder practicar, son amigos míos, viven cerca de mi casa.
- Uriel           Antes de patear el balón, donde pensaron que podían anotar más goles
- Karen          En la grande, me gusta más la grande es más fácil.
- Estefanía      En la grande me sentí más cómoda, pero en la pequeña no, la grande es mejor, la arquería

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

pequeña no es para las mujeres, me resulta muy difícil, no me gusta el fútbol, me gusta el baloncesto, no siento interés por el fútbol.

Jaider Me sentí bien, me gusta mucho el fútbol, era fácil la actividad, porque yo práctico, veo programas en internet, que me enseñan cómo hacer un gol a cierta distancia, aunque me resulta muy complicado cuando está lejos, no me pareció tan complicado el cambio de tamaño de portería, lo que hay que medir es la fuerza con la que hay que pegarle al balón.

Uriel Jaider, que otros deportes te gusta practicar.

Jaider Me gusta el fútbol y el baloncesto.

Uriel ¿Qué me cuentas del baloncesto?

Jaider En el basquetbol es más difícil encestar, que en el fútbol, porque el aro es más pequeño.

Gonzalo ¿Qué piensan ustedes, cuando se les habla de área?

Karen Me imagino un espacio grande.

Bradis Me imagino un espacio abierto o cerrado, pero puede ser grande o pequeño.

Oscar Se imagina una cancha, un patio.

La actividad posibilitó que los participantes por medio de sus experiencias y observaciones realizaran comparaciones entre las dos porterías e indicaran en cuál portería se le facilitaba anotar un gol, como lo comunicó Bradis “*Con la portería grande me sentía bien, pero con la pequeña me resultaba más difícil hacer un gol*”, Oscar “*(...) pero cuando estaba con la pequeña estaba muy difícil anotar*”, Estefanía “*(...) la grande es mejor, la arquería pequeña no es para las mujeres, me resulta muy difícil (...)*” y Jaider “*En el basquetbol es más difícil encestar, que en el fútbol, porque el aro es más pequeño*”. Cada uno de los participantes utilizó unidades de medida, que le posibilitó realizar las comparaciones entre las porterías, para luego poder argumentar y dar cuenta del interrogante en relación a la portería en que se les facilitó anotar un gol. Es decir, los estudiantes sordos realizaron comparaciones de área de objetos, como indicó Jaider cuando expresó “*porque el aro es más pequeño*”. Esta situación de medir y contar, parafraseando a Caraça (1951), son operaciones cuyo desarrollo se da en cada momento de nuestra vida y sin importar el género o la profesión en la que se desempeñe los seres humanos.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Los jóvenes, no sólo compararon la superficie de la portería “*más grande o pequeño*”, sino que también compararon la distancia que separaba la portería hasta donde pateaban el balón cuando expresaron “*Cuando estaba más cerquita*” y “*Cuando estaba más lejos*”. Las comparaciones que se dieron por la práctica que tuvieron en la cancha de micro fútbol con el balón, lo cual los incitó a expresar nuevamente *lo fácil o difícil* que era hacer una anotación en las porterías.

Las opiniones de los participantes, nos permitió notar las transformaciones en el proceso de objetivación del concepto de área, que habían tenido los estudiantes sordos durante la actividad. Esta transformación se fue dando, por medio de acciones mentales que desarrollaron ellos en contacto con el otro participante.

Este proceso de objetivación lo podemos notar en lo expresado por Oscar en las actividades “*Nuestro lugar favorito en la institución*” y “*percepción de área*”, en relación a lo preguntado por el investigador *¿En qué portería es más fácil anotar, en la de fútbol o microfútbol?*; en la primera actividad el joven indicó que era “*En la de micro, porque la arquería es más pequeña*”; y en la segunda actividad, después de la interacción con sus compañeros, expresó “*Cuando estaba más lejos, no lo logré, me falta practicar, pero cuando estaba con la pequeña estaba muy difícil anotar*”. Estos episodios, nos mostraron como los estudiantes van reflexionando dentro de las actividades, de tal manera que se les permitió percibir la relación de tamaños de las porterías y que de esta forma, se fueron delimitando las variables (*tamaño, número de jugadores, fuerza y cansancio*) que tuvieron en cuenta para anotar un gol en la primera actividad, hasta sólo señalar que la variable que los afecta es el tamaño de la arquería y posteriormente indicar con cualidades de la variable, si era más pequeña o más grande.



De una manera similar a lo descrito en el párrafo anterior, los participantes comparan a partir de esta vivencia, lo que sucede al encestar en el deporte de basquetbol y anotar en el deporte de fútbol, como lo expresó Jaider “*En el basquetbol es más difícil encestar, que en el fútbol, porque el aro es más pequeño*”, en este caso, realizó la comparación del área de dos objetos, es decir; la portería con el aro pero teniendo presente que la intención en ambos deportes es la misma: insertar el balón en un lugar delimitado. Es por ello, que el sentido de medir por medio de comparación de objetos y seres, como lo desarrollaron los participantes dentro de la actividad, están en la misma línea de Caraça, cuando nos expresa que “(...) medir consiste en comparar dos magnitudes de la misma especie –dos anchos, dos pesos, dos volúmenes, etc.” (Caraça 1951, p.29)

Al comparar los objetos y seres, podemos en cierta medida dar solución al cuestionamiento de ¿cuántas veces está un objeto contenido en otro?. La manera de estimar o fijar un número exacto para la pregunta, está sujeta al objeto que vamos a tomar como unidad de medida, el cual varía, según el contexto y la necesidad que tengamos.

El ser humano por las necesidades que ha tenido en sus actividades de medir objetos, ha establecido según Caraça (1951, p. 30), una única unidad de comparación “(...) para todas las grandezas de una misma especie; este establecimiento se llama unidad de medida de grandeza que se trata, por ejemplo, el centímetro para las longitudes, el gramo para los pesos, el segundo para el tiempo, etc”. Los participantes nos han expresado cualidades de comparación en sus intervenciones, como lo expresó Estefanía “*En la grande me sentí más cómoda, pero en la pequeña no, la grande es mejor (...)*”, pero han dejado de lado la comparación por medio de una unidad de medida, que les posibilitara dar cuenta del área del objeto en comparación del otro. Lo expresado por Caraça y por nosotros los investigadores en relación a la estimación o

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

aproximación del área, nos llevó a pensar en la unidad de comparación que debemos utilizar en las demás actividades, para que se vaya dando en los participantes el proceso de objetivación del concepto de área.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, en la siguiente actividad les propusimos a los participantes figuras geométricas (Tabla 3) que están presente en su contexto, tales como triángulos, cuadrados y romboides, para que estas nos posibilitaran por medio de la comparación y el recubrimiento, determinar el área de las figuras (ilustración 6 y 7) y, que ellos por medio de la interrelación dentro de la actividad, lleguen a realizar transformaciones de los sentidos y significados que tienen del concepto de área. Lo cual está en la línea de Davidov (1988, p.122), que nos expresó que “(...) el proceso de transformación de las representaciones estaba indisolublemente ligado con la actividad material práctica y social de las personas” y además escribieron Marx y Engels citados por el autor, que “La producción de las ideas y representaciones, de la conciencia aparece al principio directamente entrelazada con la actividad material y el comercio material de los hombres, como el lenguaje de la vida real”. (Davidov 1988, p.122)

Posteriormente a la actividad de percepción de área, propusimos la actividad “*Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*”, donde la intencionalidad era relacionar el área de figuras de diferente formas y tamaños. Al inicio de la actividad, los participantes se reunieron en grupos de trabajo y, posteriormente experimentaron con los dibujos, las maneras de colocar, rotar y trasladar las piezas, de tal forma que pudieran recubrir las figuras utilizando las piezas. En la ilustración 6 y 7, se muestran las figuras (romboide, barco y pez) que los participantes recubrieron en la actividad.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA



Ilustración 6. Figura del momento 1, de la actividad de tres (3)



Ilustración 7. Figuras del momento 1, de la actividad de tres (3)





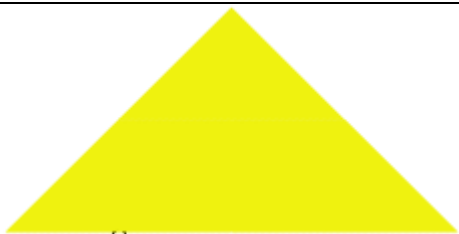
	Romboide		Triángulo Mediano
	Cuadrado		Triángulo Pequeño
	Triángulo grande		

Tabla 7. Piezas para el recubrimiento de las figuras, actividad 3, Agosto de 2012

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

El equipo de Estefanía al estar en contacto con las piezas (Tabla 3) y las figuras (ilustración 6 y 7), pudo observar y experimentar por medio de los sentidos, la manera de usar las piezas para realizar el recubrimiento, aunque en un primer episodio en el desarrolló la actividad, las piezas son superpuestas en la figura del barco, sin tener en cuenta, si se alcanza a cubrir completamente la figura del barco (ilustración 9).

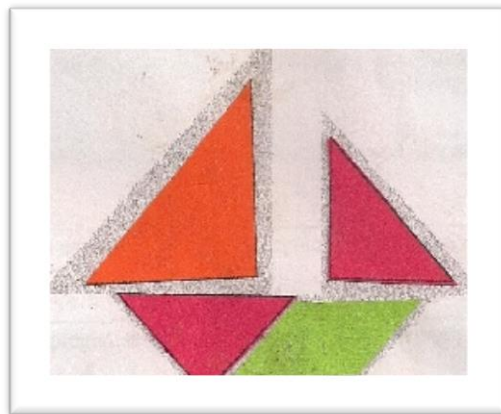


Ilustración 9. Equipo de Estefanía, recubrimiento en el momento 1, de la actividad de tres (3)

Pero el equipo de Estefanía, observó lo que había realizado en el primer episodio y, comenzó a debatir con relación a la manera de recubrir la figura del barco de otra forma. Este segundo episodio las llevó a detallar algunas propiedades externas de las piezas y a reflexionar, con relación a las piezas necesarias para recubrir un cuadrado, para lo cual escribieron en su hoja de trabajo que, necesitan dos triángulos. El equipo de Estefanía se apoyó en la observación y reflexión que llevó a cabo en la actividad, para desarrollar representaciones de las propiedades externas de las piezas.

A partir de la representación y observación que el grupo de Estefanía tuvo al utilizar las piezas, le permitió a Estefanía estructurar su reflexión a tal punto que argumentó que “*se necesitan el mismo número de figuras para cubrir*” (ilustración 38), el cuadrado, el triángulo

mediano y el romboide. Lo escrito por el grupo de Estefanía, nos dejó con la inquietud de saber cuál era la pieza que usaban para comparar las otras, por ello, realizamos un diálogo con el grupo para que nos orientaran en relación a la pieza utilizada, a lo cual, nos expresaron que la unidad de comparación empleada para su argumento fue el *triángulo pequeño*.

A photograph of a piece of white paper with handwritten text in black ink. The text reads: "Se necesitan el mismo numero de figuras por cubrir". The handwriting is cursive and somewhat informal. The paper is slightly wrinkled and has a vertical crease on the right side.

Ilustración 38. Equipo de Estefanía, recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

El diálogo que realizamos con el equipo de Estefanía, nos permitió notar las transformaciones que sufrieron en el recubrimiento de las piezas, por medio de la práctica social que desarrollaron, hasta llegar a indicar el área de las piezas, por medio de una unidad de medida que encontraron dentro de la actividad; lo cual nos mostró los cambios que han tenido ellas, en el proceso de objetivación del concepto de área.

Cuando el ser humano adelanta una actividad cognoscitiva, según Davidov (1988),

(...) la formación de las representaciones generales, directamente enlazada con la actividad práctica, crea las condiciones necesarias para la compleja actividad espiritual que habitualmente se llama pensamiento. Para éste son características la formación y utilización de las palabras-denominaciones que permiten dar a la experiencia sensorial la forma de la universalidad abstracta. Gracias a dicha forma se puede generalizar la experiencia en los juicios, utilizarla en los razonamientos. (p.123)

A medida que Estefanía y sus compañeras se van formando representaciones generales, por intermedio de la actividad que desarrollaron, van realizando procesos en su pensamiento, que les permiten realizar abstracciones, que las llevan a realizar juicios, frutos de sus observaciones, como: *“todas esas figuras, me enseñaron que tienen cada una, un área”* y *“se pueden utilizar*

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

*figuras pequeñas, para conocer el área de otras*” (ilustración 39). Cuando el equipo de Estefanía, expresa que *“se pueden utilizar figuras pequeñas (...)”*, se están refiriendo a una de las piezas, es decir; el triángulo pequeño.

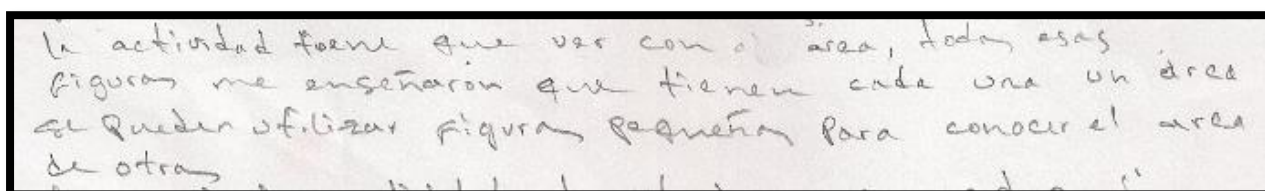


Ilustración 39. Equipo de Estefanía, recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

Según Radford (2006) el aprendizaje consiste en aprender a percibir aspectos de generalidades, que se van dando en el “(...) proceso dialéctico entre sujeto y objeto mediatizado por la cultura (...)” (p.116). El grupo de Estefanía notó laderas de generalidad de las piezas dentro de la actividad. Algunas de estas laderas de generalidad, las podemos evidenciar cuando el grupo relacionó diferentes piezas por medio de su área, lo cual, las llevó a expresar el número de veces que estaba contenida una pieza en otra, al utilizar el triángulo pequeño como unidad de medida. Lo anterior está en línea con Del Olmo, Moreno y Gil (1993), quienes expresan que el ser humano al usar unidades no estandarizadas, que se encuentran en su contexto, le ayudan a relacionar el proceso de medida dentro de su actividad.

En la ilustración 40, se pudo observar como Estefanía utilizó experiencias de su contexto y las incluyó en la actividad, para comparar los dos momentos, cuando expresó *“pienso que la actividad es de matemática y de educación física”* y *“la relacionó con educación física, juego a armar figuras, era una competencia”* (ilustración 40 y 41). Estas apreciaciones hechas por la chica, nos da cuenta de la manera en que la actividades que diseñamos, permitieron la inclusión de experiencias de su contexto y de esta manera superar la idea que se tiene, sobre lo estático o

inmutable que es el conocimiento matemático dentro de un aula y/o actividad. Lo cual va en línea a lo expresado por Davidov (1988), cuando indicó que los procedimientos aprendidos por el ser humano en su contexto, son incluidos en la actividad práctica y viceversa; y como lo plantea Radford (2008), al mencionar que los espacios de interacción dentro de la actividad, pueden hacer que el sujeto haga aproximaciones progresivas, y con sentido, al objeto matemático, mediante un proceso creativo.

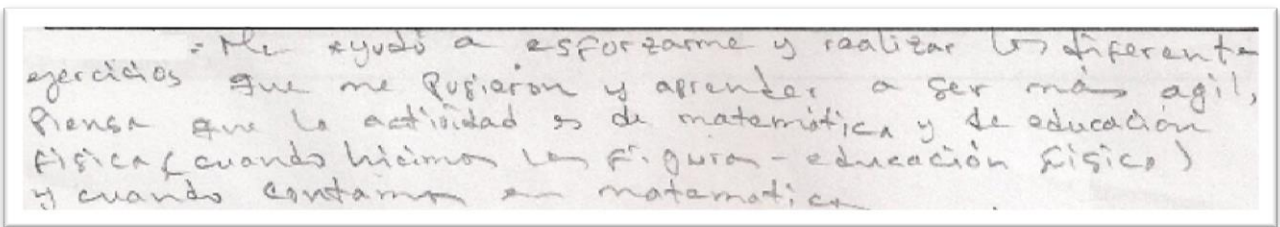


Ilustración 40. Estefanía, recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

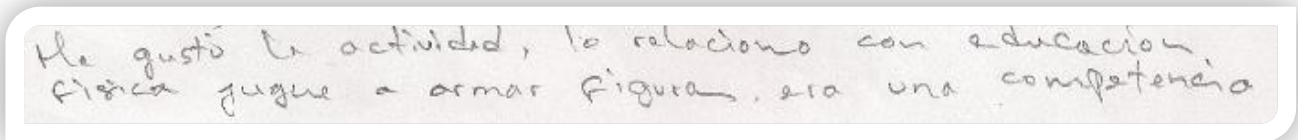


Ilustración 41. Estefanía, recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

La necesidad que tuvieron los jóvenes Oscar y Jean por recubrir la figura del pez (ilustración 26), les permitió explorar diversas maneras de rotar y colocar las piezas. Los jóvenes realizaron el recubrimiento utilizando un método que Del Olmo, Moreno y Gil (1993) llaman *exhausción de unidades*, el cual consiste en ir “(...) rellenando el interior de la superficie a medir con unidades (de superficie) colocadas unas junto a otras y no superpuestas, y en aquellas partes de la superficie donde no quepan se recurre a rellenas con unidades más pequeñas.” (p. 20)

La exploración que realizaron Oscar y Jean, les permitió reflexionar y posteriormente dar una solución distinta a la representación que habían desarrollado del recubrimiento, es decir; en el

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

primer episodio del recubrimiento de la figura del pez (ilustración 26), pudimos notar, que la mayoría de las piezas utilizadas son triángulos pequeños y unos cuantos triángulos medianos; en el segundo episodio, los participantes realizaron anotaciones (ilustración 10), donde especificaron que se requiere otras piezas, para realizar el recubrimiento de la figura del pez. Estos dos episodios, de Oscar y Jean nos llevaron a reflexionar, en qué medida fueron afectados ellos por las piezas y las comparaciones que hicieron en la actividad, que según Baudrillard (1968); Vygotsky y Luria (1994), citados por Radford (2006, p.113), el ser humano, “al contrario de los animales, es afectado profundamente por el artefacto: al contacto con éste, el ser humano reestructura sus movimientos y forma capacidades motrices e intelectuales nuevas, como la anticipación, la memoria, la percepción”.

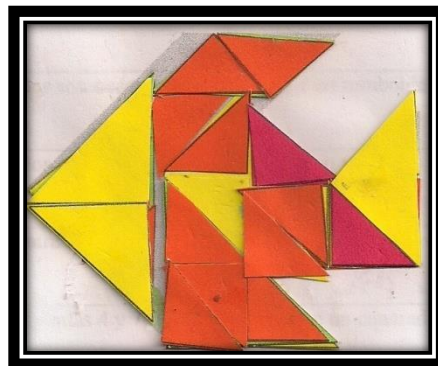


Ilustración 26. Del equipo de Oscar y Jean, actividad del recubrimiento de figuras, agosto de 2012

¿Cuántos triángulos medianos utilizaste para recubrir tu figura?	4
¿Cuántos triángulos grandes utilizaste para recubrir tu figura?	2
¿Cuántos cuadrados utilizaste para recubrir tu figura?	0
¿Cuántos romboides utilizaste para recubrir tu figura?	1

Ilustración 10. Equipo de Jean y Oscar, momento 2

Los dos episodios anteriores del equipo de Oscar y Jean nos mostraron las transformaciones que ellos tuvieron a partir de sus reflexiones: en el primer episodio realizaron recubrimiento del área de la figura del pez, por medio de la utilización de una pieza (triángulo pequeño), mientras



que en el segundo episodio, las preguntas que diseñaron y propusieron los investigadores en la actividad (ilustración 10), llevó a los integrantes del equipo a plantearse desde otra mirada el recubrimiento de la figura del pez (ilustración 26). Los miembros del equipo de Jean y Oscar, por medio de la práctica social en el desarrollo de la actividad, tuvieron transformaciones que les posibilitaron recubrir la figura del pez de manera distinta en cada episodio, lo cual mostró el proceso de objetivación del concepto de área del equipo.

Teniendo en cuenta la teoría de la objetivación, el pensamiento del equipo de Oscar y Jean, no es algo que ocurre únicamente en el plano cerebral de ellos, sino que también sucede en el plano social y en el territorio de los artefactos (piezas, dibujo, signos, gestos, el lenguaje, entre otros). Además, el conocimiento de los jóvenes, no es algo que sucede en el exterior, sino como parte de ellos, que se va (re)constituyendo en el proceso dialéctico entre el sujeto y el objeto.

La utilización de las piezas por parte del equipo de Oscar y Jean, para recubrir la figura del pez (ilustración 26), les permitió realizar abstracciones de lo sucedido, como se evidenció en la respuesta dada por los estudiantes a la pregunta de los investigadores sobre “¿Qué relación encuentras entre un cuadrado, triángulo mediano y un romboide?”, donde indicaron “*que necesitan los mismos triángulos pequeños y que tienen igual superficie*” (Ilustración 42).

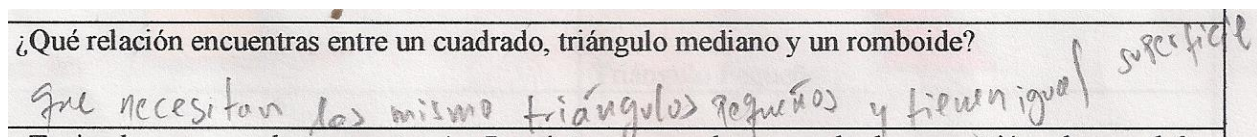


Ilustración 42. Oscar y Jean, recubrimiento de figuras, agosto de 2012

La interacción que se dio entre los jóvenes y el objeto de estudio, les ayudó a descubrir la esencia del objeto (el concepto de área), al relacionar las piezas por medio de una unidad de medida (triángulo pequeño), que ellos seleccionaron en el desarrollo de la actividad. Las

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

relaciones que anotaron ellos (ilustración 42), referente al área que tiene cada una de las piezas, al indicar *“tienen igual superficie”* y luego expresar que para recubrir totalmente el área del cuadrado, el triángulo mediano y el romboide se *“necesitan los mismos triángulos pequeños”*, nos permitió observar los acercamientos al concepto de área. Según Davidov (1988), el concepto que se hace un ser humano aparece aquí *“(…) como la forma de actividad mental por medio de la cual se reproduce el objeto idealizado y el sistema de sus relaciones, que en su unidad reflejan la universalidad o la esencia del movimiento del objeto material.”*(p.126)

La manera en que el equipo de Oscar y Jean se van (re)constituyendo, hasta llegar al concepto de área, se va dando progresivamente por la interacción que desarrollaron en la actividad, al comparar las piezas con otra pieza (el triángulo pequeño) que encontraron en el contexto de la actividad. Las comparaciones de las piezas por parte del equipo, les permitió encontrar propiedades generales entre ellas, tales como: translación, rotación, entre otras. Cuando el ser humano lleva a cabo el proceso de comparación según Davidov, *“(…) tiene lugar la separación de la propiedad formalmente general de cierto conjunto de objetos, el conocimiento de la cual permite referir objetos aislados a una clase determinada, independientemente de si estos objetos están vinculados o no entre sí.”* (1988, p.154)

Además, pudimos notar como Jean a partir de la interacción con Oscar y Uriel, en la observación que se realizó de las piezas, le permitió hacer abstracciones de las propiedades externas de las piezas, como fue la rotación, translación, tamaño, entre otras. Estas abstracciones, lo llevaron a cuestionar lo argumentado en la pregunta que realizó Uriel *“cuántos triángulos pequeños, se necesitan para recubrir el triángulo mediano”*, que en un primer episodio expresó *“se necesita uno sólo”*; el segundo episodio, después que experimento por medio de los sentidos,

observó y manipuló las fichas, reflexionó sobre lo que había expresado, le indicó al investigador, *“le puedo mostrar, la diferencia de lo que había realizado anteriormente y lo que logré después del diálogo que tuvimos Oscar, usted y yo”*. De lo cual expresó el joven lo siguiente:

Anteriormente, pensaba que con un sólo triángulo pequeño, podía recubrir todo el triángulo mediano (foto 7, círculo rojo) y al reflexionar, encontré que no era así, sino que necesitaba dos triángulos pequeños para recubrir toda la pieza (foto 7, círculo amarillo).

(Jean, socialización del recubrimiento de figuras, agosto de 2012)

Después del diálogo que tuvieron Jean y Uriel sobre el recubrimiento de las piezas, Jean le indicó al investigador el deseo de mostrarle la reproducción que había realizado sobre la relación entre las piezas. La reproducción de Jean (foto 7), nos muestra el proceso que ha tenido dentro de la actividad, del devenir del primer episodio (un estado inicial en su reflexión sobre el recubrimiento del triángulo mediano, por medio del triángulo pequeño), al segundo episodio (un estado diferente de reflexión al estado inicial de Jean), que lo llevó a cuestionar y replantear la imagen ideal que se había hecho del recubrimiento del triángulo mediano. De esta manera, Jean expresó por medio de la unidad de medida (triángulo pequeño) el área de las piezas en forma de conceptos objetivados en la actividad; Lenin (s.f, citado por Davidov, 1988, p. 126), nos expresa que *“La acción de construcción y transformación del objeto mental constituye el acto de su comprensión y explicación, el descubrimiento de su esencia.”*

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO



Foto 7. Jean. Equipo de Jean y Oscar, actividad del recubrimiento de figuras, Agosto de 2012

Los dos episodios anteriores, llevaron a Jean a estructurar sus procesos mentales, para luego desarrollar reflexiones que le permitieran argumentar la manera de recubrir totalmente la superficie del triángulo mediano y al mismo tiempo, expresar su área, por medio de la unidad de medida (triángulo pequeño) que encontró en el contexto de la actividad. Este recubrimiento y estimación que realizó Jean de la pieza, fue posible por medio del diálogo con sus compañeros, que lo llevaron a encontrar entre las piezas, aquella pieza que podría mover, rotar, trasladar y de esa manera utilizarla como unidad de medida, para las demás piezas.

En el desarrollo de la actividad cognoscitiva por parte del ser humano, según Davidov

(...) la formación de las representaciones generales, directamente enlazada con la actividad práctica, crea las condiciones necesarias para la compleja actividad espiritual que habitualmente se llama pensamiento. Para éste son características la formación y utilización de las palabras-denominaciones que permiten dar a la experiencia sensorial la forma de la universalidad abstracta. Gracias a dicha forma se puede generalizar la experiencia en los juicios, utilizarla en los razonamientos. (Davidov, 1988, p.123)

Las relaciones y propiedades que encontró Jean de las piezas, nos llevó observar lo sucedido en los dos episodios en la actividad. En el primer episodio Jean, nos expresó “*se necesita uno*

*sólo*” triángulo pequeño, para realizar el recubrimiento del triángulo mediano y en el segundo episodio indicó “*que necesitaba dos triángulos pequeños para recubrir*” el triángulo mediano. De esta manera; Jean por medio de las sensaciones y percepciones apropiadas por los sentidos, obtuvo una fuente de conocimiento, que expresó por LSC. En el episodio dos, aparte de apoyarse en los sentidos, reflexionó sobre lo sucedido en el primer episodio y dialogó e interactuó con sus compañeros de equipo, evidenciando transformaciones mentales experimentadas en la actividad, que lo llevaron a realizar una imagen ideal del recubrimiento, que posteriormente lo expresó en LSC y después mostró al equipo.

Luego de la actividad de recubrimiento, les propusimos a los participantes la actividad “*Conozcamos como medían nuestros antepasados*”, con la intención de que ellos observaran las necesidades sociales y culturales que llevaron al ser humano a la utilización de artefactos para medir la superficie de un terreno.

Los participantes en el desarrollo de la actividad “*Conozcamos como medían nuestros antepasados*”, formaron un semicírculo alrededor de la proyección de la diapositiva sobre el tablero del aula multigradual, esto les permitió la interacción entre cada uno de ellos. En la presentación de la diapositiva donde se encontraba la pregunta ¿cuándo jugamos al fútbol, marcamos las dimensiones de la cancha, portería, ...? (ilustración 43), los estudiantes comenzaron a dialogar entre ellos, antes que apareciera la cancha.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO



Ilustración 43. Diapositiva de la actividad *conozcamos como medían nuestros antepasados*. Agosto de 2012

Conversatorio sobre la pregunta ¿cuándo jugamos al fútbol, marcamos las dimensiones de la cancha, portería, ...?, Agosto de 2012

- Bradis [Señalando con el dedo, la dirección donde queda la cancha de la IE] Cuando jugamos en la cancha del colegio, no la medimos, pero sólo pueden jugar de 5 a 6 personas en cada equipo.
- Oscar [Se queda un rato callado] Bradis, pero cuando me convidan a jugar mis amigos de la cuadra, medimos la distancia de la portería con el pie y tomamos para cancha dos o tres placas de la calle.
- Jaidier Ahh!. Es verdad lo que dice Oscar, nosotros también lo hacemos.
- Estefanía Al jugar a la pamplona debemos realizar el dibujo del juego con una tiza o carbón en el suelo. [hace silencio] Pero la mayoría de las figuras que hacemos son rectángulos [realiza el dibujo en el aire con los dedos]
- Bradis La cancha de microfútbol esta demarcada por zonas [mueve su mano y realiza un dibujo de las partes de la cancha]
- Jaidier Bradis, una de esas zonas es para que el portero agarre el balón con las manos.
- Oscar En los partidos de fútbol que veo en los campeonatos, miro que arquero tiene un área mayor para atrapar el balón con las manos. La cancha de fútbol es más grande que la de micro.
- Uriel Oscar, cuanto es más grande la cancha de fútbol que la de micro.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

- Oscar [Se queda en silencio y se lleva las mano a la cabeza] Se necesitan como dos cancha de micro
- Uriel Por qué dices que se necesitan dos canchas de microfútbol
- Jean En la de micro jugamos 5 personas y en la de fútbol 11.

Esta actividad nos permitió notar la manera en que los participantes realizaron abstracciones generales de la actividad y de su contexto, para ir las relacionando con la pregunta de investigación (¿Cómo es el proceso de objetivación del concepto de área, en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano?). La interacción entre los participantes permitió que se dieran en ellos, una aproximación a la medida del terreno a partir de sus abstracciones, que nos fueron dando cuenta de las unidades utilizadas en la medición y cómo es en ellos el concepto de área.

La manera en que cada uno de ellos en su actividad social, con sus compañeros o amigos empleó unidades de medida tales como lo indicó Bradis “(...) *sólo pueden jugar 5 a 6 personas de cada equipo*”, Oscar “(...) *medimos la distancia de la portería con el pie y tomamos para la cancha dos o tres placas de la calle y se necesitan como dos canchas de micro*”, Estefanía “(...) *las figuras que hacemos son rectángulos*” y Jean “*En la de micro jugamos 5 personas y en la de fútbol 11*”, nos mostró las características que van abstrayendo los participantes de sus experiencias con los juegos. La actividad laboral —social por su naturaleza— según expresa Davidov

(...) está vinculada con la diferenciación por las personas y la transmisión de unas a otras de las reglas de acción con los objetos y de los conocimientos a ellas correspondientes. Todo esto toma su forma acabada en el lenguaje, gracias a lo cual se convierte en patrimonio de las personas. (1988, p.129)

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Las diferentes unidades de medida (personas, pie, placas, canchas, rectángulos) que los estudiantes utilizan de su contexto y sociedad, para dar solución a lo preguntado por los investigadores ¿cuándo jugamos al fútbol, marcamos las dimensiones de la cancha, portería, ...?, nos mostró la manera en que ellos estiman el área de seres y/o objetos de su cultura y sociedad. Se observó en las respuestas de Oscar y Estefanía la necesidad de realizar el recubrimiento del área, por medio de su unidad de medida, para expresar su área, es decir; Oscar expresó para la medida de la cancha de su calle “*tomamos para la cancha dos o tres placas de la calle*”, luego para indicar el tamaño de la cancha de fútbol “*se necesitan como dos canchas de micro*” y Estefanía “*la mayoría de las figuras que hacemos son rectángulos*”.

El recubrimiento del área para comparar el área, es una actividad que Oscar, Estefanía, Jean y los demás participantes utilizan en su cultura y sociedad, por ello, diseñamos la siguiente actividad a los participantes, de modo que la abstracción, generalidad e interacción entre ellos, les posibilitará en el desarrollo del trabajo, la objetivación del concepto de área, a partir de la unidad de medida que iba emergiendo, por la necesidad de estimar ó aproximar el área de las figuras.

En las actividades “*Conozcamos como medían nuestros antepasados*” y “*Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*”, los participantes usaron unidades de medidas que estaban a disposición de ellos, para realizar la comparación entre cada una de las áreas. Las unidades de medidas que utilizan las personas en el desarrollo de una actividad parafraseando a Davidov (1988), se diferencian y se separan de las otras, por la actividad que se esté realizando y por la necesidad que se desea satisfacer.

La necesidad y la actividad que el ser humano desarrolle, le posibilita apropiarse de la experiencia de su contexto, que le permite utilizar y darle nombre a las unidades de medida. El



nombre de la unidad de medida, se lo da el ser humano según Davidov (1988, p. 120), “(...) por cuanto ya conocen la capacidad de estos objetos de servir a la satisfacción de sus necesidades.”

En el transcurso de la investigación los nombres de las unidades de medida utilizados por los participantes han sido numerosos, tales como pie, personas, cuadrados, triángulos, entre otros. Los nombres de las unidades de medida permiten al ser humano diferenciar uno de otros, pero en algunos casos, son nombrados por propiedades o cualidades que poseen, como fue el caso de la unidad de medida (triángulo), utilizada en la actividad “*Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*”, por parte de los participantes, para poder diferenciar los triángulos al momento de hablar de cada uno de ellos, se tuvo en cuenta el tamaño de cada uno de ellos para nombrarlos como triángulo pequeño, triángulo mediano y triángulo grande.

En el momento que le nombremos a los participantes los paralelogramos, podemos encontrar una aproximación o rechazo por parte de ellos, pero, si nos referimos a uno de los paralelogramos en especial, como es el cuadrado, por el reconocimiento que le ha dado el ser humano a los largo de la historia en su cultura y sociedad a esa figura geométrica, el desarrollo de la actividad va a tener un significado cultural más significativo para los estudiantes y de esta manera, se aproximarán al concepto de área, por medio de una figura geométrica reconocida en su contexto.

Al ser llamada la unidad de medida, cuadrado, en la actividad “*emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas*”, nos permitió que los participantes lo asociaran con objetos de su contexto y de esa manera reconocieran sus cualidades y propiedades; ya que, el ser humano dependiendo de los significados culturales y sociales e interpretaciones propias de las unidades de medida llegaron a pensar y conocer los objetos. De esta manera, el cuadrado como

unidad de medida les permitió a los protagonistas, la constitución de nuevos sentidos y significados del concepto de área. En esta línea de ideas, Radford (2006) nos indica que “(...) el pensamiento es considerado como una reflexión mediatizada del mundo de acuerdo con la forma o modo de actividad de los individuos”.

El *applet* de Jclíc que utilizamos en la actividad “*emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas*”, nos permitió la interacción entre los estudiantes, los investigadores y el *applet*. Esta interacción les permitió a los participantes cuestionar y reflexionar sobre lo realizado durante la actividad.

La actividad se inició con la intervención por parte de los investigadores, dándoles a conocer a los participantes el funcionamiento del *applet*. Este inicio le ayudó a los jóvenes a tomar confianza y a atreverse a interactuar con el computador y las figuras proyectadas sobre el tablero.

Las figuras con las que trabajaron los participantes, estaban formadas por triángulos y cuadrados, lo cual les daba la opción de usar como unidad de medida, una de las dos figuras geométricas.

En un primer episodio, Estefanía después de que observó a uno de sus compañeros, realizar el área de una de las figuras, se animó a participar y seleccionó la figura formada por cinco cuadrados [*señala con el dedo a medida que va contando los cuadrados*] y por ello indicó a los demás que el área de la figura es cinco cuadrados (ilustración 44. Izquierda). La manera en que Estefanía contó los cuadrados que conforman la figura, llevó en un segundo episodio, a otra compañera y a Jean a contar los cuadrados y los triángulos que estaban en la figura (Ilustración 44. Derecha). Este conteo que realizó Jean (ilustración 44. Centro), lo llevó a indicar que el área

de la figura era 12 piezas y al momento de comprobar lo expresado en el *applet*, este le revela que está equivocado [*Se queda asombrado el joven e indica nuevamente que tiene la razón*].



Ilustración 44. Actividad de emparejamiento y estimación del área, Agosto 2013

Lo acontecido a Jean en el segundo episodio, motivó a Estefanía a mostrarles la manera en que ella miraba la medición del área de la figura. Por ello, Estefanía en el tercer episodio, se acercó a la proyección de la figura y comenzó a contar cada cuadrado [*Señala con la mano izquierda los cuadrados y con la derecha va llevando la cuenta*], después expresó que al unir dos triángulos se forma un cuadrado y finalizó su participación comunicándoles que el área es 10 cuadrados, porque se formaron diez cuadrados en la figura, después de unir los cuatro triángulos y formar dos cuadrados.

Al comprobar en el *applet* lo que expresó Estefanía en relación a la figura (ilustración 44. Derecha), pudimos notar que los participantes, van usando unidades de medida que son empleadas por el *applet*, para la construcción de las figuras. Desde la primera actividad, notamos como los participantes utilizaron objetos de su contexto, como unidad de medida para comparar las superficies, por ello, en esta actividad buscamos que los estudiantes se apropiaran de la importancia de utilizar una y no varias unidad de medida para medir el área, ya que al tener una unidad de medida en común, los participantes pueden expresar el área de una figura a partir de ella y comprenderse unos a otros.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Luego de la participación de Estefanía, algunos compañeros le expresaron que no habían captado con claridad lo que había dicho. Por ello en el cuarto episodio, la joven comenzó a realizar una representación de otra figura sobre el tablero (foto 20), donde enumeró los cuadrados y por último dibujó afuera de la figura un cuadrado y le trazó una diagonal [*se lleva el dedo índice al ojo e indica vean, vean lo que voy hacer ahora*] y de esta manera les expresó que, al unir los dos triángulos podemos obtener un cuadrado.



Foto 17. Estefanía. Actividad de emparejamiento y estimación del área, Agosto 2013

Estefanía después de que escribió en el tablero el área de la figura (foto 17, derecha), se dirigió al computador, para demostrarle a sus compañeros que tenía la razón en la reflexión que había hecho [*los compañeros la aplauden por la respuesta afirmativa del applet*]. La manera en que compara Estefanía el área de la figura, con la unidad de medida (cuadrado), concuerdan con lo planteado por Del Olmo, Moreno y Gil (1993), quienes nos indican que en el proceso de comparación “(...) las figuras planas pueden compararse respecto a sus áreas:

- directamente, si una es parte de la otra;
- indirectamente después de:
  - transformaciones de romper y rehacer;
  - congruencias y otras transformaciones que conservan el área;
  - medir.” (p. 58)

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA

En este cuarto episodio, podemos notar como Estefanía transformó su reproducción del área de la figura, que había hecho en el primer episodio, por la necesidad que tenían sus compañeros, de encontrar el área de las figuras. Además, este episodio nos permitió mirar el devenir de Estefanía entre los estados inicial y final, por medio de sus acciones mentales, originadas por el diálogo, reflexión e interacción con sus compañeros en las actividades. Es decir; en cada una de las actividades Estefanía fue transformando la manera en que utilizaba y comparaba las unidades de medida, llevándola a realizar comparaciones de objetos, figuras, hasta llevarla a encontrar el área y ayudar a sus compañeros a que objetivaran el concepto de área.

La participación de Estefanía, llevó a otra estudiante (foto 18) a encontrar el área de la figura de una manera similar a la que había hecho ella. Este proceso de comparación del área del cuadrado con la figura, es el quinto episodio, el cual, le permitió a la compañera interactuar con Estefanía, y reflexionar sobre el uso e implementación de la unidad de medida y como a través de la unidad de medida, se puede saber y/o encontrar el área de una figura.

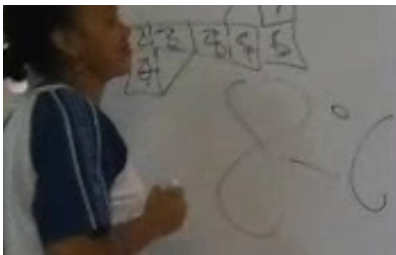


Foto 18. Actividad de emparejamiento y estimación del área, Agosto 2013

El diálogo e interacción entre Estefanía y su compañera, le permitió a la segunda, realizar por medio de su reflexión, su propia reproducción de la figura y encontrar su área, lo cual nos mostró las diversas transformaciones que han tenido, Estefanía y su compañera en su proceso de objetivación del concepto de área. En esta misma línea, el aprendizaje parafraseando a Radford

(2008), es un proceso social, donde los participantes en la actividad, se van familiarizado con las formas culturales de reflexión.

Los participantes en el desarrollo de las actividades tuvieron una interacción y un diálogo permanente con su contexto y compañeros, hecho que les permitió participar en los procesos sociales y culturales de sus compañeros, conllevándolos paulatinamente a objetivar el concepto de área. Esto se hizo significativo, ya que, tomamos la objetivación en el sentido de Radford, quien plantea que “La objetivación es, ese proceso social de toma de conciencia progresiva del ser humano, de algo frente a nosotros una figura, una forma algo cuya generalidad notamos gradualmente, al mismo tiempo que la dotamos de sentido.” (Radford, 2006, p. 116)

El sexto episodio, nos mostró la manera en que los procesos sociales de interacción y participación, permitieron la toma de conciencia de los participantes en la actividad; esto se evidenció cuando Oscar estaba pensativo en torno a la situación, y recibe una voz de aliento de sus compañeras para que se integrará al momento dos de la actividad y de esta manera realizará la medición y el emparejamiento del área de las figuras. El joven fue animado y motivado por sus compañeros a participar en el momento dos de la actividad (foto 19). En este proceso de reflexión por parte del estudiante, estuvo presente la participación de Estefanía y los demás compañeros que le permitieron la reproducción de la imagen ideal que había hecho del área de la figura.



Foto 19. Oscar. Actividad de emparejamiento y estimación del área, Agosto 2013

El séptimo episodio, permitió observar cómo influyó la participación de Estefanía en la producción de Oscar en el momento dos de la actividad. Porque en este episodio, Oscar interactúa con Jean, que quedó pensativo desde su participación en el episodio dos, en el cual, para el emparejamiento de las figuras, por medio de igual área, sólo contó el número de figuras geométricas que componían a la figura, sin tener en cuenta para ello la unidad de medida (cuadrado).

Oscar se le acerca a Jean y le preguntó *¿entiendes cómo se debe hacer el emparejamiento?*, el compañero se quedó callado. Por ello, Oscar le expresó a su compañero:

Si deseas puedo salir a explicarte como se hace, para realizar el emparejamiento de las figuras.

(Oscar, actividad 5: Emparejamiento y estimación de áreas de figuras poligonales planas,  
23 de agosto de 2012)

Después del diálogo entre los dos estudiantes, Oscar comenzó a realizar su reproducción de la medición y emparejamiento del área de las figuras (foto 20), de tal manera que, relacionó el cuadrado con el triángulo cuando expresó *“Jean, el cuidado que debes tener, es con la agrupación de dos triángulos, para formar un cuadrado”* e indicó que las figuras tenían igual área y era igual a cinco cuadrados.

## EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

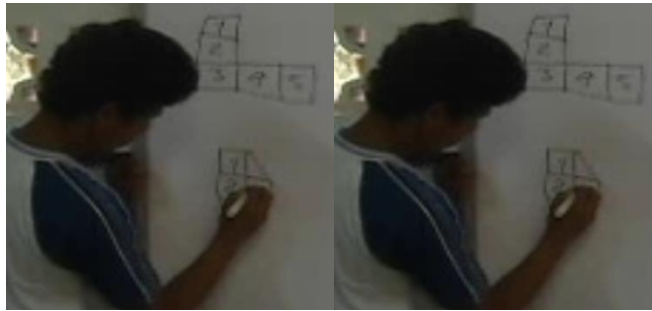


Foto 20. Oscar, actividad de emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales

De esta manera, fue animado Jean a participar de la actividad por parte de Oscar. En dicho episodio, Oscar le mostró a Jean, la manera en que él había reflexionado para encontrar el área de las figuras, para posteriormente realizar el emparejamiento. Las representaciones de las figuras que realizó Oscar en el tablero y la interacción en su compañero, llevaron a Jean a reflexionar en el desarrollo de la actividad, de tal manera que pudo realizar su propio emparejamiento de las figuras.

### **Las transformaciones del devenir del estado inicial y final**

A continuación, mostraremos unos episodios que sucedieron en las actividades, que dan cuenta de la transformación de Estefanía, Jean y Oscar en el proceso de objetivación del concepto de área.

Episodios de Estefanía:

- En la actividad “*Nuestros Lugares Preferidos en la Institución*”, comparaba las superficies, por medio de cualidades “*más grande, más pequeño*” y variables “*cancha, salón*”.
- En la actividad “*percepción de área*”, con relación a lo preguntado por los investigadores ¿En dónde realizaron más anotaciones?, nos expresó “*En la grande me sentí más cómoda, pero en la pequeña no, la grande es mejor, la arquería pequeña no es para las mujeres, me resulta*



*muy difícil (...)*". En la actividad, expresó cualidades como "*más grande, más pequeño*" y comenzó a relacionar unidades de medida, al comparar una portería en relación con la otra.

- En la actividad "*Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*", utilizó entre las diferentes piezas, el triángulo pequeño como unidad de medida, para poder comparar el área de las otras piezas y de la figura que debía recubrir.
- En la actividad "*Conozcamos como medían nuestros antepasados*", utilizó figuras geométricas "*rectángulo*", de su contexto, para comparar las superficies.
- En la actividad "*emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas*", utilizó y asoció la unidad de medida (cuadrado) con el triángulo, permitiéndole encontrar el área del cuadrado con relación al triángulo "*dos triángulos forman un cuadrado*". Además, emparejó el área de las diferentes figuras, posibilitándole en el desarrollo de la actividad reproducir su concepto de área en las figuras a sus compañeros, para que ellos por medio de la interacción y participación entre ellos, reflexionaran sobre la manera de realizar el emparejamiento del área de las figuras y objetivaran el concepto de área.

Episodios de Jean:

- En la actividad "*Nuestros Lugares Preferidos en la Institución*", se mostró tímido en el desarrollo de la actividad y por ello no participó activamente en la actividad.
- En la actividad "*Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*", en el primer episodio el investigador Uriel hizo la pregunta *¿Cuántos triángulos pequeños, se necesitan para recubrir el triángulo mediano?*, donde Jean expresó "*se necesita uno sólo*". En un segundo episodio, con relación a lo preguntado en el episodio uno, nos comunicó "*Le puedo mostrar, la diferencia de lo que había realizado anteriormente y lo que logré después del diálogo que tuvimos Oscar, usted y yo*", donde en este último

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

episodio nos realizó una representación de la diferencia entre su reflexión en el episodio uno y la del episodio dos, dándonos cuenta de su transformación en su proceso de objetivación del concepto de área.

- En la actividad “*emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas*”, el joven pudo realizar el proceso de objetivación del concepto de área, por la interacción con Oscar, que le permitió apropiarse del concepto de área en el desarrollo de la actividad.

Episodios de Oscar:

- En la actividad “*Nuestros Lugares Preferidos en la Institución*”, Oscar nos contó la relación y el significado que tiene el aula multigradual para los estudiantes sordos; y en la socialización del dibujo de Bradis, nos comunicó sobre la relación de superficie de la cancha de fútbol y la de micro fútbol, con relación al cansancio físico de los jugadores, para realizar una anotación.
- En la actividad “*percepción de área*”, el estudiante relacionó la anotación de un gol, con la cualidad de “*más grande que o más pequeño que*” de cada una de las porterías y la distancia en la que debían patear el balón. En esta actividad, el joven utilizó una unidad de medida (placas de la cancha) para relacionar la distancia entre el punto de disparo del balón y la portería, y otra unidad de medida (la longitud que hay entre la punta de los dedos de la mano derecha e izquierdas, con los brazos extendidos, para el ancho; la longitud de altura del estudiante, para la altura), para el área entre las porterías, permitiéndole cada una de estas unidades de medida, expresarnos su opinión sobre lo importante de estar cerca o lejos de una portería y el área de ella.
- En la actividad “*Recubrimiento de figuras planas por medio del uso de triángulos y paralelogramos*”, Oscar con su equipo nos mostraron las diferentes reflexiones que habían

realizado para la reproducción del recubrimiento de la figura del pez, donde se evidenció que para el recubrimiento se podía utilizar una o varias piezas como unidad de medida.

- En la actividad “*Conozcamos como medían nuestros antepasados*”, realizó comparaciones de lugares por medio de unidades de medida que se encontraban en su contexto, como pie, calle, cancha, entre otras.
- En la actividad “*emparejamiento y estimación del área de figuras poligonales planas*”, el estudiante interactuó con Estefanía y Jean, en su proceso de objetivación del concepto de área, lo cual fue posible en un primer instante cuando entró en contacto con Estefanía, posibilitándole a su compañera reflexionar sobre el emparejamiento del área de las figuras. No obstante, momentos más tardes sucedió una situación similar a la anterior en la que Jean se sentía desmotivado, pero fue Óscar quien posibilitó que su compañero Jean hiciera una reproducción de la actividad. Siguiendo esta línea, según Radford (2006, p. 113), “(...) los objetos no pueden hacer clara la inteligencia histórica encarnada en ellos. Para esto se requiere de su uso en actividades y del contacto con otras personas que saben ‘leer’ esa inteligencia y ayudarnos a adquirirla”.

De esta manera, podemos ver como fue el proceso de objetivación del concepto de área de los tres participantes en las diferentes actividades, en los cuales se evidenciaron transformaciones en su pensamiento por medio de reflexiones que desarrollaron a partir del diálogo e interacción con sus compañeros. Por ello, para contestar nuestra pregunta de investigación, tuvimos en cuenta lo expresado por Radford (2006), donde el proceso de objetivación de un objeto “*en nuestro caso el concepto de área*”, es un proceso dialéctico de elaboración de significados que realiza el sujeto, en la interacción con otros sujetos en la actividad.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

En la investigación pretendimos dar luz a la pregunta, ¿cómo es el proceso de objetivación del concepto de área, en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano?, siendo el objetivo del trabajo analizar el proceso de objetivación del concepto de área, en estudiantes sordos, desde la participación del otro ser humano. Para vislumbrar el análisis, realizamos un diseño metodológico desde un paradigma cualitativo, bajo un enfoque crítico-dialéctico y desde una investigación participativa, a partir de allí, fue iluminado nuestro camino por presupuestos teóricos como: *la Teoría de la Actividad, la Teoría de la Objetivación y las Actividades Orientadoras de Enseñanza*. El trabajo de campo lo desarrollamos con los estudiantes sordos del grado octavo C y noveno C, de una Institución Educativa de carácter oficial, ubicada en la zona urbana del Municipio de Caucasia. La producción de los datos la realizamos a partir del diálogo, reflexión e interacciones entre los estudiantes sordos, protagonistas, mediados por *Actividades Orientadoras de Enseñanza*, enmarcadas dentro de la Teoría de la Actividad. En el análisis de las producciones de datos de los tres estudiantes sordos, dividimos el desarrollo de las actividades en episodios (a la luz de Hernández, Fernández & Batista, 2006), para dar solución a nuestra pregunta de investigación.

Los presupuestos teóricos, posibilitaron dar respuesta a la pregunta de investigación, mediante los aspectos mencionados en el párrafo anterior (episodios, enfoque crítico-dialéctico,

investigación participativa, actividades orientadoras de enseñanza), a partir del análisis de las dos categorías que emergieron: La primera, *La participación del otro ser humano, en la objetivación del concepto de área* y la segunda, *El proceso de objetivación del concepto de área*. A continuación, planteamos las conclusiones a las que llegamos, en este camino recorrido, con el que se trató de dar respuesta a la pregunta de investigación.

- Las actividades que propusimos, desde las *Actividades Orientadoras de Enseñanza*, posibilitaron que los protagonistas realizaran transformaciones en su proceso de aprendizaje, por medio del devenir entre acciones y reflexiones en su reproducción de la actividad, conllevándolos a objetivar el concepto de área. Además, estas actividades les permitieron a los participantes, utilizar figuras geométricas (cuadrado rectángulo, romboide) que están en su cultura y sociedad, para la comparación de áreas y encontrar su área.
- Los protagonistas, se fueron acercando paulatinamente al objeto matemático, desde las interacciones con sus compañeros de actividad. Por ello, desde las relaciones con sus compañeros y las *Actividades Orientadoras de Enseñanza*, Estefanía, Jean y Oscar tomaron conciencia de las unidades de medida y los procesos de estimación, comparación y medición para transformar el sentido y significado del concepto de área que poseían.
- Las maneras de acercarse al concepto de área, con acciones de “*transformación de romper y rehacer*”, “*estimación*” y “*comparación*”, por medio del uso de artefactos como: “*lenguaje de señas*”, “*unidad de medida*”, “*signos*”, “*applet*”, “*tablero*” y en un ambiente social adecuado donde primaba el diálogo, la reflexión e interacción entre los estudiantes sordos, les permitió dotar de sentido y significado a este concepto desde variadas perspectivas. Las

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

diferentes representaciones del objeto, desarrolladas desde las reflexiones organizadas en la dialéctica entre los participantes, llevó a cada uno, a objetivar el concepto de área.

- Las reflexiones de los estudiantes sordos, durante proceso de investigación, posibilitaron observar como las reproducciones de cada uno de ellos en el desarrollo de la actividad, estaban ligadas a su cultura y sociedad, primordialmente a las voces de los otros. Donde estas voces de los otros, están vistas desde el compañero de juego, el compañero de pupitre, el maestro, el vecino, el amigo, el investigador; el conocido, los miembros de mi barrio y municipio, etc.
- En nuestra investigación se desarrollaron las actividades en espacios cómodos, dotados de sentidos y significados culturales para los estudiantes sordos, en los cuales la participación entre ellos, les permitió que se fueran (re)constituyendo como sujetos en la transformación del objeto matemático investigado y viceversa. Es decir, el estudiante sordo y el concepto de área, se iban transformando mutuamente en el desarrollo de las actividades.
- Los estudiantes sordos no solo se preocuparon por apropiarse del conocimiento matemático de una manera individual, sino que también buscaron que todos los miembros del grupo se apropiaran del conocimiento durante el desarrollo de las actividades. Esto se evidenció en los episodios en el que los estudiantes estaban pendientes de los sentimientos y emociones de sus compañeros, buscando los motivos que originaron estos estados de ánimo e ideando la forma de colaborarles a sus compañeros para que llevaran a cabo una de las actividades.
- La interacción entre los estudiantes sordos, logra hacer que se superen las necesidades de aprendizaje particulares. Es decir, los estudiantes objetivan el concepto de área mediante el trabajo participativo, durante el desarrollo de las actividades. De modo tal que, nuestras objetivaciones y posibilidades de aprendizaje nunca serán igual de amplias y complejas si

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

trabajamos en solitario. El aprendizaje es un proceso de comunidad y no un problema que se resuelve en la soledad de la mente de cada quien.

- Los docentes podrían redimensionar el tratamiento que le dan al *concepto de área*, por medio de *Actividades Orientadoras de Enseñanzas* que le permitirían a los estudiantes sordos, objetivar el concepto de área, a partir de sus necesidades.
- La enseñanza del concepto de área se ha venido realizando por medios aritméticos, donde prima el cálculo (por medio de fórmulas) y la conversión de unidades de área. Por ello, el docente podría en los procesos de enseñanza y aprendizaje, realizar actividades que le posibiliten a los estudiantes sordos aproximarse al concepto de área por medio de repartir equitativamente; comparar y reproducir; estimar; y medir.
- Además de las dos anteriores anotaciones, el docente podría incluir el contexto del estudiante sordo, para que le permitiera involucrar situaciones de reparto, de recubrimiento, de estimación durante el desarrollo de las *Actividades Orientadoras de Enseñanza*. De esta manera, le posibilitaría a los estudiantes sordos transformar el sentido y significado que tienen del concepto de área.
- La utilización de unidades de medida no estandarizada y actividades que involucren trabajo participativo y colaborativo, le permitiría al docente desarrollar con los estudiantes sordos el proceso de estimación, medición y comparación, donde los participantes observen y vivan las diferentes aplicaciones del área.
- Los docentes al apropiarse del *Lenguaje de Señas Colombiana*, podrían propiciar en sus estudiantes sordos la objetivación de conceptos matemáticos y de normas sociales suficiente para mejorar sus desempeños en el aula de clase y crear un ambiente social y cultural cómodo de aprendizaje matemático.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

- La manipulación, y utilización de los artefactos (applet, trangram, doblado de papel, entre otros), le propiciaría al docente desarrollar actividades que involucren situaciones del contexto de los estudiantes sordos.



### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adoración P., M. (2010). *E-spacio*. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de e-spacio Uned: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=tesisuned:Educacion-Apena&dsID=Documento1.pdf>
- Aguilar Tamayo, M. F. (2004). El concepto de desarrollo en Vygotski como marco de reflexión para el uso de tecnologías en la enseñanza y aprendizaje en personas con discapacidad. *Plasticidad y Restauración Neurológica*, 3(1 y 2), 1-12.
- Aleksandrov, A., kolmogorov, A., & laurentiev, M. (1976). *La matemática: su contenido, métodos y significados*. Madrid: Alianza.
- Anderson, R. J., & Sisco, F. H. (1977). *Standardisation or the WISC-R performance scale for deaf children*. Gallaudet College: Office of Demographic Studies.
- Bajtín, M. M. (1999). *Estética de la creación verbal* (Decima Edición ed.). México: Siglo Veintiuno.
- Bajtín, M. M. (2005). *Problemas de la poética de Dostoievski*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Bartolini Bussi, M. G., & Mariotti, M. A. (2008). Semiotic mediation in the mathematics classroom Artifacts and signs after a Vygotskian perspective. En *Handbook of international research in mathematics education* (págs. 746-783). New York: Routledge.
- Becerra R., E., & Quintero Z., R. (2011). La Lengua de Señas Mexicana (LSM) como mediador entre el Sordo y la Matemática. *Conferencia Interamericana de Educación Matemática* (págs. 1-12). Brasil: CIAEM.
- Cano Flores, M. (1997). *Universidad Veracruzana*. Recuperado el 14 de 02 de 2013, de <http://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/investigacion1997.pdf>
- Caraça, B. (1951). *Conceitos Fundamentais da Matematica*. Lisboa: Livraria Sà Da Costa Editora.
- Davidov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscú: Progreso.
- Decreto 2082 de 1996. (18 de 10 de 1996). *Por el cual se reglamenta la atención educativa para personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales*. Recuperado el 08 de 10 de 2012, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1519>
- Del Olmo R., M. A., Moreno C., M. F., & Gil C., F. (1993). *Superficie y volumen. ¿Algo más que el trabajo con fórmulas?* Madrid, España: Síntesis S. A.
- Fernandez, M., & Fuentes, M. (11 de Enero de 2007). *Resolución de operaciones de suma y resta en adolescentes sordos*. Recuperado el 12 de Octubre de 2010, de La Asociación Universitaria de Formación del Profesorado(AUFOP): [http://aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1224596240.pdf](http://aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1224596240.pdf)

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

- GEPAPe/Feusp. (2010). *A actividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília-DF: Liber Livro Editorial Ltda.
- Guilombo, D. M., & Hernández, L. A. (2007). *La relevancia del lenguaje en el desarrollo de nociones matemáticas en la educación de los niños sordos*. Recuperado el 19 de Febrero de 2012, de [http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/paper/viewFile/2289/957](http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2289/957)
- Hart, K. (1984). *Problemas en el aprendizaje del concepto de área*. México: Labor.
- Henao A., O., Ramírez S., D. A., & Medina M., M. (2005). Potenciando la capacidad lectora de los sordos con el apoyo de nuevas tecnologías. *Lectura y Vida*(4), 18 - 25.
- Hernández Sampieri, R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta Edición ed.). Mexico D. F: Editorial McGraw-Hill.
- INSOR. (2009). *INSOR*. Recuperado el 18 de 10 de 2012, de [http://portal.insor.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=137%3Apreguntas-frecuentes&catid=16%3Aquienes-somos&Itemid=100](http://portal.insor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=137%3Apreguntas-frecuentes&catid=16%3Aquienes-somos&Itemid=100)
- Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 13-36.
- Leontiev. (1984). *Actividad, conciencia y personalidad*. México: Cartago de México, S. A.
- Ley 324 de 1996. (11 de Octubre de 1996). *Por la cual se crean algunas normas a favor de la población sorda* Presidencia de la República de Colombia. Recuperado el 19 de Febrero de 2012, de La Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=349>
- Ley 982 de 2005. (2 de Agosto de 2005). *por la cual se establecen normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordociegas y se dictan otras disposiciones*. Recuperado el 19 de Febrero de 2012, de El Abedul: [http://www.elabedul.net/San\\_Alejo/Leyes/Leyes\\_2005/ley\\_982\\_2005.php](http://www.elabedul.net/San_Alejo/Leyes/Leyes_2005/ley_982_2005.php)
- Libâneo, J. C. (2004). A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. *Revista Brasileira de Educação - ANPEd*(27), 5-24.
- Macchini, M., & Veinberg, S. (2005). Estrategias de pre alfabetización para niños sordos. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Martín B., C. (1996). Desarrollo Cognitivo y Problemas Escolares en Sordos/as. *Tabanque*, 213-222.
- Maturano, A., Sampaio, E., & Ferreira, S. (2007). La Psicología Histórico-Cultural En La Formación Del Profesional Docente. *Estudios pedagógicos*, 199-211.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

- Ministerio De Educacion Nacional. (1995). *Ley General de Educación. Ley 115 del 8 de Febrero de 1994*. Bogotá, Colombia: Empresa Editorial Universidad Nacional.
- Miranda, I., Radford, L., & Guzmán, J. (diciembre de 2007). Interpretación de gráficas cartesianas sobre el movimiento desde el punto de vista de la teoría de la objetivación. *Educación Matemática*, 9(3), 5-30.
- Moura, M. O. (2001). A atividade de ensino como ação formadora. En A. D. Castro, & A. M. Carvalho, *Ensinar a ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média* (págs. 143-162.). São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Murillo R., J. (2002). *Un entorno interactivo de aprendizaje con Cabri-actividades, aplicado a la enseñanza de la geometría en la E.S.O*. Recuperado el 20 de Enero de 2012, de <http://www.tdx.cat/handle/10803/4686;jsessionid=EA186999859206B17F3C19361F8E2A68.tdx>  
1
- Radford, L. (2004). Semiótica Cultural y Cognición. *Conferencia dictada en la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*. disponible <http://www.laurentian.ca/NR/rdonlyres/808730CD-2FF4-45A3-AB1B-06BAFF87B51B/0/Tuxtla3.pdf>.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 103-129.
- Radford, L. (2007). Towards a Cultural Theory of Learning. En D. &. In Pitta-Pantazi, *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME – 5)* (págs. 1782-1797). Larnaca, Cyprus 22 - 26 February 2007: CD-ROM, ISBN – 978-9963-671-25-0.
- Radford, L. (2008). The ethics of beingandknowing: Towards a cultural theory of Learning. En L. Radford, G. Schubring, & F. Seeger (Eds.), *Semiotics in Mathematics Education* (págs. 215-234). Rotterdam: Sense Publishers.
- Radford, L. (2011). La evolución de paradigmas y perspectivas en la investigación. El caso de la didáctica de las matemáticas [The evolution of paradigms and perspectives in research. The case of mathematics education]. En J. Vallès, D. Álvarez, & R. Rickenmann (Eds.), *L'ctivitat docent intervenció, innovació, investigació [Teacher's activity: Intervention, innovation, research]* (págs. 33-49). Girona (Spain): Documenta Universitaria.
- Radford, L. (2013). Three key Concepts of the theory of objectification: Knowledge, knowing, and learning. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 7-44.
- Roth, W.-M., & Radford, L. (2011). *A Cultural-Historical Perspective on Mathematics Teaching and Learning*. Rotterdam: Sense Publishers.

EL PROCESO DE OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN ESTUDIANTES SORDOS, DESDE LA PARTICIPACIÓN DEL OTRO SER HUMANO

Sánchez Gamboa, S. (1998). *Fundamentos para la investigación educativa. Propuestas epistemológicas que orientan al investigador*. Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Vasilachis, I. (2006). *TECNOEDUKA*. Recuperado el 14 de 06 de 2012, de <http://tecnoeduka.orgfree.com/documentos/investiga/articulos/investigacion%20cualitativa%20-%20vasilachis.pdf>

Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Barcelona: Paidós.

Wertsch, J. V. (1985). *Vygotsky y la formación social de la mente*. Paidós.

Wood, D. (1983). mathematical abilities of deaf school leavers. *British Journal of Developmental Psychology*, 1, 63-73.