

## El proceso de objetivación del concepto de área en estudiantes sordos desde el uso de artefactos

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

### RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se muestran los avances del proyecto de investigación que se adelanta en el marco de la Maestría en Educación, línea Educación Matemática, bajo la orientación del grupo de investigación Matemática, Educación y Sociedad (MES) de la Universidad de Antioquia. En este estudio se pretende analizar el proceso de objetivación del concepto de área en estudiantes

sordos desde el uso de artefactos. Esta investigación es realizada a la luz del paradigma cualitativo, bajo un enfoque crítico-dialéctico desde una investigación participante, y para el análisis de las producciones de los estudiantes se utiliza el estudio de casos.

**Palabras clave:** Teoría de la actividad, educación matemática, área, figuras planas, TIC.

\* Universidad de Antioquia. Dirección electrónica: [urieljose3@yahoo.es](mailto:urieljose3@yahoo.es).

\*\* Universidad de Antioquia. Dirección electrónica: [gonzalobarabac@hotmail.com](mailto:gonzalobarabac@hotmail.com).

## INTRODUCCIÓN

El problema de investigación surgió, en primer lugar, a partir de algunas reflexiones de nuestras prácticas docentes; en segundo lugar, de nuestras posiciones teóricas con respecto a la educación matemática; y, en tercer lugar, la pertinencia mirada desde la educación matemática, la comunidad educativa y las políticas educativas.

Las prácticas de aula que dieron lugar a la realización de esta investigación tienen lugar en la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca (IEENSBC), la cual es de carácter público y está ubicada en la zona urbana del municipio de Caucasia (Antioquia); como docentes de esta Institución Educativa se tienen vivencias en cuanto a la formación de maestros refiere.

Del grupo de nuevo ingreso para el año 2009 al programa de formación complementaria, de la IEENSBC, 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 Jaraba, quien tenía la intención de realizar actividades que convirtieran el aula en un ambiente de aprendizaje participativo donde se propiciaran diálogos y discusiones que posibilitaran en sus estudiantes un pensamiento crítico-reflexivo, que los llevara a la apropiación de los aportes compartidos, sobre la realización de operaciones básicas con los números naturales. El docente les indicó a sus estudiantes la manera en la cual se abordaría la temática a desarrollar con la intención de que voluntariamente surgieran estudiantes deseosos de asumir el reto de esta nueva experiencia y socializar con sus compañeros el tema propuesto mediante el uso de artefactos.

La iniciativa del maestro, para que sus estudiantes participaran y colaboraran con el aprendizaje de sus compañeros de aula, tuvo eco en los estudiantes sordos del grupo, quienes al momento de preparar la clase tuvieron la idea de utilizar el ábaco, que es un artefacto presente en la historia y en la cultura del ser humano, buscando con esto mediatizar el pensamiento y el conocimiento de sus compañeros. Al momento de pensar la actividad y mostrársela al docente, los estudiantes sordos proponen abordar la temática desde la implementación de las nuevas tecnologías por medio del uso de un applet (ábaco virtual) en el cual se mostraba la forma (procedimiento) como se realizaban la suma y la resta de números naturales, para que luego cada estudiante manipulara un ábaco físico con la finalidad de que solucionaran situaciones problema de su contexto, en donde se evidenciara el conocimiento

adquirido por medio de la explicación e implementación del ábaco virtual. Esto nos incitó a reflexionar en la forma en que los estudiantes sordos 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.

Con respecto a nuestras posturas teóricas, construidas a partir de lecturas realizadas, encontrábamos cómo en el aprendizaje de la geometría, en la historia y en el transcurrir de la humanidad, han estado presentes los conceptos de perímetro y área, como lo indican Del Olmo, Moreno y Gil (1993), quienes afirman que el hombre primitivo, para demarcar su territorio, hacía uso del concepto de perímetro y área (o superficie) para que los demás supieran que esa porción de tierra les pertenecía. En la actualidad, estos conceptos están presentes en el contexto de un sinnúmero de actividades del diario vivir de cada ser humano. Sin embargo, desde las prácticas docentes, 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 perímetro y área, hecho que conduce a que se confunda el perímetro con el área de las figuras, y se olvide que estos conceptos pertenecen al mundo geométrico y aritmético, reduciéndolos solo al cálculo por medio de algoritmos o fórmulas que en ocasiones no tienen sentido para los estudiantes. Por ello, apoyados en lo que Del Olmo, Moreno y Gil (1993) indican, pero desde el uso de artefactos propios en el medio cultural y de interacción social de los estudiantes participantes en la investigación, se deben desarrollar actividades que involucren situaciones del contexto para que ellos interactúen con el concepto de área con la intención de lograr, en ellos, la objetivación del concepto de área.

En este trabajo la objetivación será vista a la luz de Radford(2004), quien afirma que:

La idea de objetivación está íntimamente relacionada con la naturaleza de los objetos conceptuales (es decir, con la ontología) y con la relación epistémica entre sujeto y objeto: dada la idealidad de dichos objetos, la única manera de hacer referencia a estos es a través de signos (p. 13).

La objetivación del saber, es vista por Radford, como el paso de la cosa matemática al concepto que de ella se tiene. Este paso tiene lugar dentro de la actividad misma, y está circunscrito tanto por los sistemas culturales semióticos de significación como por los medios de mediación semiótica.

Cabe resaltar que a la luz de Radford (2004), debemos hablar de objetivación cultural del saber y no de objetivación del saber, ya que "La objetivación se realiza a través de signos cuyo modo de funcionamiento está regido por reglas culturales (no necesariamente codificadas de manera explícita). Estas reglas pertenecen a los Sistemas Semióticos Culturales de significación" (p. 18). Se entiende, entonces, que la objetivación del saber es un punto de encuentro entre la experiencia personal y el saber cultural.

Este trabajo es pertinente para la comunidad educativa, ya que en él se pretende acercar a los estudiantes sordos al conocimiento geométrico; en este se brindarán (crearán) espacios para la adquisición del conocimiento geométrico, en particular la objetivación del concepto de área de figuras poligonales, desde un trabajo participativo, utilizando artefactos, con la intención de posibilitar otras formas para que los estudiantes sordos aprendan, lo que está de acuerdo con las políticas de la educación colombiana que proponen realizar trabajos con poblaciones vulnerables.

Estos puntos de vista en torno a la pertinencia de la enseñanza del concepto de área, a nuestra posición teórica respecto al conocimiento, a la forma como se ha venido abordando el concepto de área con estudiantes sordos y aunados con miras a propender un aprovechamiento de los recursos tecnológicos en donde se dé participación activa al estudiante sordo, en términos de otras oportunidades al momento de acercarse a un conocimiento matemático desde su contexto, nos posibilitaron plantearnos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo es el proceso de objetivación del concepto de área en estudiantes sordos desde el uso de artefactos?

## MARCO DE REFERENCIAS

Nos fundamentamos en los conceptos de artefacto y objetivación desde Radford (2006), la teoría de las actividades orientadoras de enseñanza a la luz de Moura (2010), el área desde la mirada de Corberán (1996) y Del Olmo et al. (1993).

Las concepciones de los autores de cada uno de los términos mencionados anteriormente y con las cuales nos moveremos en nuestro trabajo de investigación las enlistamos a continuación:

- Los artefactos (objetos, instrumentos, sistemas de signos, etc.), parafraseando a Radford (2006), no son meras ayudas al pensamiento sino partes constitutivas y consustanciales que mediatizan y materializan el

pensamiento. Es decir, los artefactos son parte integral del pensamiento, por lo que se piensa con y a través de los artefactos; por ello el ser humano es afectado profundamente por el artefacto al entrar en contacto con éste, "(...) el ser humano reestructura sus movimientos y forma capacidades motrices e intelectuales nuevas, como la anticipación, la memoria, la percepción" (Radford, 2006).

- Objetivación o toma de conciencia subjetiva del objeto cultural es definida, en palabras de Radford (2006), como el proceso social de toma de conciencia progresiva de algo frente a nosotros; ese algo puede ser una figura, una forma, etc., cuya generalidad notamos gradualmente, al mismo tiempo que la dotamos de sentido.

Es ese notar que se desvela en el gesto que cuenta o que señala, notar que se descubre en la intención que se plasma en el signo o en el movimiento kinestésico que mediatiza el artefacto en el curso de la actividad práctica sensorial, algo susceptible de convertirse en acción reproducible, cuyo significado apunta hacia ese patrón eidético fijo de acciones incrustadas en la cultura que es el objeto mismo (Radford, 2006).

- Para Leontiev, 1987 (citado por Moura, 2010), la actividad es vista como la razón por la que el sujeto está dispuesto a actuar ante una necesidad; es por eso que propone el concepto de actividad a partir de dos elementos centrales: orientación y ejecución. "En cuanto a la orientación, la actividad incluye las necesidades, motivaciones, objeto y funciones, en términos de ejecución, la actividad está constituida por las acciones y operaciones". (Moura, 2010). Cabe resaltar que, aunque es la necesidad la primera condición de toda actividad, la necesidad no puede determinar la orientación de una actividad específica, es solo en el objeto de la actividad donde se encuentra su determinación. Por lo tanto el objeto se convierte la razón (lo que estimula) de la actividad. En palabras de Moura, (2010).

(...) la dinámica de la actividad significa comprenderla como un sistema. Del mismo modo las acciones que se habían convertido en las actividades, actividades cuando pierden su razón, se convierten en acciones, y las acciones, se convierten en los procedimientos para lograr una meta, se caracterizan por las operaciones.

Partiendo de situaciones de la vida cotidiana en las que se presenta el área, Del Olmo, Moreno y Gil (1993) presentan diferentes aproximaciones a este concepto. Estas aproximaciones parafraseando a Del Olmo, Moreno y Gil (1993) son:

Repartir equitativamente. Ocurre en situaciones en las que dado un objeto hay que repartirlo; este hecho se resuelve: aprovechando regularidades, por estimación (por ejemplo, se utiliza para partir una cuartilla entre partes iguales, se superponen las tres posibles partes y se van equilibrando hasta conseguirlo), por medida (consiste en medir la cantidad a repartir, dividir el resultado de esa medida entre el número de parte que se desea, y medir cada una de las partes).

Comparar y reproducir. Se presenta en situaciones en las que hay que comparar dos superficies y también aquellas otras en las que hay que obtener una reproducción de una superficie con una forma diferente a la que tiene. Esta comparación y reproducción pueden realizarse: por inclusión (si la superficie está contenida en otra), por transformaciones de romper y rehacer (consiste en descomponer una superficie en diversas partes y reorganizarla posteriormente obteniendo formas diferentes que tienen la misma área), por estimación (suele utilizarse en muchos casos como cuando vamos a comprar un retal para hacer una falda), por medida (para comparar dos superficies lo más habitual es recurrir a medir).

Las diferentes actividades orientadoras de enseñanza que abordaremos en nuestra investigación, desde la propuesta de Moura (2010), nos permitirán la utilización de artefactos con la intención de que los participantes en nuestra investigación se acerquen a los conceptos de perímetro y área, dándoles sentido y significado a estos en su interpretación.

## **OBJETIVO DEL PROYECTO**

Analizar el proceso de objetivación del concepto de área en estudiantes sordos desde el uso de artefactos.

## **METODOLOGÍA PROPUESTA**

El abordaje de la investigación lo haremos bajo el paradigma de investigación cualitativa, ya que se trata de analizar el proceso de objetivación del concepto de área en estudiantes sordos desde el uso de artefactos; nuestra atención está fijada en la participación activa de los integrantes del proceso investigativo. En este sentido Hernández, Fernández y Baptista (2006) afirman que este proceso es iterativo o recurrente, y las acciones sirven para adentrarnos más en el problema de investigación, en la tarea de recolección y análisis de datos en forma permanente; las participaciones son concebidas desde las interpretaciones de los participantes en la investigación respec-

to de sus propias realidades, realidades que van modificándose conforme transcurre el estudio.

En nuestro proyecto, trabajaremos el enfoque crítico dialéctico, bajo la mirada de Sánchez (1998), quien menciona que el investigador debe tomar conciencia de la relación que hay entre el objeto de la investigación y el investigador. Estamos de acuerdo con el autor, en relación a que nosotros como investigadores no somos sujetos neutros o aislados del objeto de la investigación, sino sujetos activos en la investigación, que interactúan con el objeto de estudio, en su contexto. Además, el objeto de investigación, en palabras de Sánchez, es el punto de partida que nos sirve como elemento mediador entre los sujetos y los pone frente a una realidad, que les es común y que les desafía a ser conocida y transformada. La construcción de la realidad en el sentido epistemológico, que compartimos con Sánchez, nos permite aproximarnos al objeto de conocimiento, que en nuestro caso, es el proceso de objetivación del área.

La investigación participante, según Shong (1995) y De Witt y Gianotten (1988), promueve la participación de los integrantes de la comunidad, para el beneficio de los participantes de la investigación, propendiendo por desarrollar la comprensión de uno mismo, de su contexto y de cómo se aprende, con la intención de convertir a las personas en alumnos autosuficientes capaces de evaluar el conocimiento que otros generan.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Corberán, R. (1996). Análisis del concepto de área de superficies planas. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde primaria a la universidad. (Tesis Doctoral). Valencia: Universitat de València. Dialnet .
- De Witt, T., & Gianotten, V. (1988). Investigación participativa en un contexto de economía campesina (Holanda). *La Investigación participativa en América Latina*. CENAPRO. Crefal , 2-8.
- 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.
- Hernández Sampieri, R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta Edición ed.). Mexico D. F: Editorial McGraw-Hill.
- 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)
- Moura, M. O. (2010). *A Atividade Pedagógica na Teoria Histórico-cultural*. (U. J. Solano Sánchez, Trad.) Brasília-DF: Liber Livro.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 103-129.
- Radford, L. (2004). Semiótica cultural y cognición. Recuperado el 31 de Marzo de 2012, de <http://www.activitephysique.laurentienne.ca/NR/rdonlyres/808730CD-2FF4-45A3-AB1B-06BAFF87B51B/0/Tuxtla3.pdf>
- Sánchez G., S. (1998). *Fundamentos para la investigación educativa*. Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Sohng S., L. (1995). *Enfoques de Investigación participativa: Algunos Conceptos Fundamentales. Investigación y Desarrollo Participativo para la Agricultura y el Manejo Sostenible de Recursos Naturales (Vol. 1)*. Perú: Thes One.
- Wood, D. (1983). mathematical abilities of deaf school leavers. *British Journal of Developmental Psychology*, 1, 63-73.