

# LA CONSTRUCCIÓN DE UN LENGUAJE SIMBÓLICO DESDE LAS PRÁCTICAS SOCIALES

Oscar Alejandro Cervantes Reyes

yuza\_cero7@hotmail.com

Escuela Normal Superior Federal de Oaxaca

Avance de investigación

Pensamiento algebraico

Secundaria

## RESUMEN

El planteamiento de problemas tipo y la “medida desconocida”, dos rutas del lenguaje algebraico en los libros de texto, nos han llevado a un simbolismo carente de significados para los aprendices. Por ello, la presente investigación problematiza la noción de “lenguaje algebraico”, reconociendo nuestro objeto de estudio como un saber situado y en uso, en prácticas de referencia que lo dotan de significados. Para esto, analizamos el arte de la albañilería en una población de la mixteca Oaxaqueña, a través del estudio de caso como metodología de investigación y la Teoría Socioepistemológica de la matemática educativa como referente teórico.

**PALABRAS CLAVES:** Lenguaje algebraico, significado, Discurso Matemático Escolar (dME), Socioepistemología, prácticas sociales

## DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

El interés en el tema no se limita al hecho de que mis alumnos aprueben o no un examen; lo que realmente me interesa es que ellos en efecto aprendan, que los contenidos que vemos realmente los entiendan, que signifiquen algo para ellos, que se den cuenta que esos conocimientos tienen uso “un saber en uso” en su contexto inmediato, que las matemáticas no solo viven en los libros, o en el aula, están más allá; permean nuestra vida, y tienen una razón de ser que obedece a la propia naturaleza del saber.

El interés en este problema surge por dos razones: la primera, en el desarrollo de los seminarios de la maestría en enseñanza de las matemáticas en la Escuela Normal Superior de Oaxaca , particularmente al darme cuenta del uso de tablas en el desarrollo de las actividades de los seminarios “Pensamiento y Lenguaje Variacional” y “El empoderamiento docente: el caso de la Proporcionalidad”; la segunda razón surge a partir de la revisión de los libros de texto autorizados por la SEP, donde reconocí desde la óptica de la teoría Socioepistemológica, que la manera en que se plantea este contenido resulta “artificial”, porque de forma abrupta enfrenta a los alumnos con una simbología que les resulta ajena; quien viene de trabajar aritmética en la educación primaria, y al llegar a la secundaria se encuentra con el álgebra en la clase de matemáticas, donde priva el dME: el alumno resuelve los problemas planteados por el maestro, hace lo que el profesor le pide; pero de forma mecánica, memorística, algorítmica; porque en la clase de matemáticas y en los libros se encontró un “simbolismo” que le resulta ininteligible, un conocimiento acabado, al que solo hay que memorizar y aprender las reglas que el profesor indique; un conocimiento que solo vive en el aula; porque en su vida cotidiana no se ha encontrado con la medida desconocida de un área, o con el “doble de un número cualquiera” o con problemas tipo que plantean situaciones como “la edad de Francisco es la mitad de edad de su papá menos 5 años”: en otras palabras, no ha tenido la necesidad de hallar o calcular la medida

o el área de una superficie de la que desconoce sus dimensiones; particularmente, con varias décadas más que mis alumnos, no me encontrado con estas entidades en mi vida cotidiana y tampoco en los años que trabajo a lado de mi padre en el oficio de la albañilería: desde los 10 años de edad, nunca me encontré con situaciones que me plantearan una medida desconocida; si había la necesidad, resolvíamos el problema con un flexómetro o “metro” como le llaman en ese ámbito. Encontrarse con “el doble de un número cualquiera” resulta más difícil, a esa corta edad de los alumnos de primer grado de secundaria que vienen de trabajar con números naturales y comienza a familiarizarse con números enteros, les resulta complicado hablar de “un número cualquiera”, de una entidad que no tiene valor, porque él ha trabajado con la aritmética en clase y ahí los números están definidos, tienen un valor; al igual que la mayoría de los fenómenos o procesos de su vida diaria: su edad, la estatura, las dimensiones de su bicicleta, la cantidad de libretas, el número de compañeros de clase.

## ¿POR QUÉ REALIZAR ESTA INVESTIGACIÓN ?

Las investigaciones al respecto realizadas hasta ahora, dan cuenta de las obstáculos en la enseñanza y aprendizaje del álgebra (Filloy & Kieran, 1989); se reconoce que en la enseñanza del lenguaje algebraico, existe la necesidad de apoyarse con otros lenguajes, como el geométrico y el lenguaje natural (Malisani, 1999), sistemas de signos intermediarios como les llama Filloy & Kieran; así, como de otros recursos o contextos. Porque, “enseñar” el lenguaje algebraico como nos señala el dME no es suficiente para dotarlo de significado, por la ausencia de marcos de referencia . Así mismo, en la investigación, también se da cuenta de que las formas vigentes en la enseñanza de nuestro objeto de estudio, no han cambiado desde hace tiempo; formas identificadas en los libros de texto: a las que llamaremos “rutas”: la ruta de los problemas tipo(Mejía & Barrios, 2008) y la ruta de la medida desconocida.

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Desde nuestra óptica enmarcada en la teoría Socioepistemológica, consideramos a las prácticas sociales como fuente de saber, identificando a este como un conocimiento en uso, donde emergen los significados, es decir desde el hombre en acción, el hombre haciendo matemáticas; desde sus prácticas que dotan de razón y sentido al conocimiento. Por lo anterior, la presente investigación se ha planteado los siguientes objetivos:

- Identificar al menos una práctica social que a través de su modelación permita construir un lenguaje simbólico cercano a la noción de lenguaje algebraico, pleno de significados a partir de los contextos y su naturaleza donde adquiere sentido y significados.
- Se pretende construir una propuesta de intervención didáctica con base en interacciones de naturaleza dialéctica que haga emergir los diferentes significados de los saberes matemáticos mediante retroalimentaciones sucesivas entre el individuo y el medio ambiente próximo, tanto físico como cultural, retroalimentaciones que potencien los diferentes tipos de razonamiento donde se resignifiquen y validen los diferentes saberes (Cantoral R. , Farfán, Lezama, & Martínez, 2006).
- Identificar las diferentes argumentaciones, significados, marcos de referencias donde el saber se ponga en juego; esto es, en las prácticas de referencia.
- Pretende encontrar una argumentación más rica en comparación con las dos rutas; argumentación que vaya de la práctica social y el saber en uso; donde estudiante sea un activo participante.

- Asumir un enfoque diferente del conocimiento matemático; donde las matemáticas sean concebidas como resultado de la actividad humana, centrando la atención en las características de la situación que ha hecho emerger dicho conocimiento.
- Incorporar la fenomenología intrínseca del lenguaje algebraico a fin de favorecer una noción sistémica del lenguaje algebraico, considerando sus distintas dimensiones en su génesis de evolución.
- Identificar prácticas socialmente compartidas en la realidad inmediata del alumno, reconocer en ellas los conocimientos matemáticos puestos en juego, al tiempo que se reivindica su importancia y funcionalidad en nuestro contexto: albañilería, estudio de un caso.

Así mismo, sostengo la hipótesis que esta posible vía puede favorecer la construcción de otras nociones o conocimientos, como la noción de función o linealidad; pero, será motivo de otra investigación, que en este momento no abordare.

## MARCO TEÓRICO

La aportación principal de la Socioepistemología es precisamente el “modelar la construcción social del conocimiento matemático conjuntamente con su difusión institucional”, es decir que modela el saber en acción “el conocimiento puesto en uso”, planteamiento que va del conocimiento estático al estudio del conocimiento en uso (Cantoral, 2013). La óptica de la Socioepistemología parte de un innovador tratamiento del saber: el saber se problematiza, es decir se historiza y dialectiza con intencionalidad, se explora desde diferentes perspectivas, desde “quien lo usa”, “quien inventa” y “quien aprende” en un contexto determinado, que permite la construcción – reconstrucción del conocimiento. Dicha problematización exige una noción de uso, que a su vez requiere de “referencias a los contextos socioculturales de significación del episodio estudiado”, es decir un conocimiento situado y en uso; que a su vez exige de prácticas de referencia. Porque desde este enfoque: “... no existe un uso sin usuario, y este no es tal sin el contexto donde acontece el uso, la triada: uso - usuario – contexto, es la expresión objetivada de la existencia de una práctica de referencia” (Cantoral, 2013).

De acuerdo con Cantoral (2013), además de las nociones de construcción del conocimiento matemático situado en uso, y prácticas de referencia con el desarrollo de investigaciones de corte Socioepistemológico, fueron emergiendo otros constructos teóricos que caracterizan este enfoque: la noción de descentración del objeto, la noción de idea germinal, la idea de transversalidad, la fenomenología intrínseca, el dME, la predicción, la significación – resignificación progresiva, las funciones de la práctica social, las dimensiones del saber, etc. Y continúa, porque no es una teoría terminal, por su misma naturaleza; esta sigue evolucionando, fortaleciéndose, resignificándose.

## LA NOCIÓN DE PROPORCIONALIDAD Y SU RELACIÓN CON UN LENGUAJE SIMBÓLICO ORIENTADO A LA NOCIÓN DE LENGUAJE ALGEBRAICO.

La idea inicial de esta investigación ocurre a partir de ciertas evidencias empíricas en los seminarios de la Maestría en la enseñanza de las Matemáticas en la educación Secundaria; particularmente en los seminarios con el Dr. Ricardo A. Cantoral Uriza y la Doctorante Daniela Reyes Gasperini. A grandes rasgos, después analizar diversas investigaciones relativas a modelos

de pensamiento proporcional, Reyes (2011) postula la conglomeración de diferentes modelos de pensamiento proporcional: Modelo cualitativo, modelo aditivo simple, modelo aditivo compuesto, modelo multiplicativo, modelo inter y modelo intra; aunado a lo anterior el autor plantea la hipótesis que: de manera intrínseca en cada modelo emerge en uso un lenguaje pleno de significados, lenguaje que hace posible expresar la relación planteada en cada modelo:

Modelo De Pensamiento Proporcional	Lenguaje Orientado a la Noción de Lenguaje Algebraico
Modelo Cualitativo	Lenguaje Retorico
Modelo Aditivo Simple	Lenguaje Retorico Lenguaje Sincopado
Modelo Aditivo Compuesto	Lenguaje Retorico Lenguaje Sincopado
Modelo Multiplicativo	Lenguaje Retorico Lenguaje Sincopado Lenguaje Simbólico

**Figura 1:** Lenguajes posibles de emerger en los diferentes modelos de pensamiento proporcional.

Iniciando siempre a partir del lenguaje retorico, que al evolucionar; al tratar de generalizar la relación, en el intento por representarla, emerge un lenguaje simbólico.

Por otra parte, además del análisis de las orientaciones didácticas planteadas en los actuales libros de texto; se hace una revisión de los programas de estudio y guía para el maestro 2011; que en términos generales, se espera que los estudiantes al egresar de la educación secundaria “deben saber efectuar cálculos con expresiones algebraicas”, además de ser capaces de formular ecuaciones y funciones para resolver problemas (PLAN DE ESTUDIOS, 2011).

La metodología didáctica que propone el plan de estudio vigente de matemáticas es: “utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierte el interés del alumno”, que favorezca la reflexión del alumno y la indagación del alumno, hacia la búsqueda de diferentes formas de resolver problemas y argumentar sus resultados. Así mismo, en el enfoque planteado en el Plan de estudios es posible reconocer de forma implícita algunos constructos característicos de la teoría Socioepistemológica de la matemática educativa, tales como: contexto, conocimiento en uso, construcción de conocimientos, obstáculos, resignificación. Lo que lleva a maestros y alumnos a nuevos retos que exigen un cambio de paradigma respecto a la enseñanza y el aprendizaje, así como de las actitudes frente al conocimiento matemático (Plan de Estudios, 2011).

Nuestro enfoque desde la teoría Socioepistemológica, atiende el problema de la construcción del lenguaje algebraico de un modo particular, sistémico, dado que analiza nuestro objeto de estudio desde sus diferentes dimensiones, nos interesa lograr un lenguaje simbólico pleno de significados. Nos ubicamos al nivel de las prácticas como fuente de conocimiento, buscamos en nuestro estudio de caso: identificar esas prácticas, su razón de ser “del porque hacen lo que hacen los albañiles”, en el ejercicio de sus prácticas se busca reconocer ese conocimiento en uso, ese saber emergente. Particularmente, hablamos de un saber popular, que es válido porque es el resultado de años de prácticas de un cierto grupo social, además de ser funcional. Saber que en un momento fueron noción, procedimientos, propiedades que fueron evolucionando hasta “formas

de saber socialmente establecidas” (Cantoral, 2013). Una característica de este enfoque en el marco de la dimensión social; es que se pretende intervenir en el sistema didáctico, no es contemplativo; porque de acuerdo con Cantoral (2013) la naturaleza de los conceptos matemáticos no solo viven en el aula, trascienden más allá del uso escolar; porque los alumnos trasladan el conocimiento matemático a su contexto sociocultural mediante el uso, en una suerte de expansión áulica o “*aula extendida*”.

## MÉTODO

Se implementará un estudio de caso, nos apoyaremos en la propuesta de Reyes & Hernández (2008), con las debidas adecuaciones; propuesta que considera tres fases de desarrollo:

- Una 1<sup>a</sup> fase documental, en la que se considera una revisión bibliográfica a fin de lograr una aproximación teórica y la ubicación de las diferentes propuestas que atienden nuestro objeto de estudio; lo anterior, sin desatender los fundamentos teóricos del investigador, en nuestro caso desde la Socioepistemología.
- 2<sup>a</sup> fase, referencial empírica, esta consiste en la descripción del caso donde se desarrolla el fenómeno interés; considerando las diferentes perspectivas de los sujetos actores involucrados.
- y una 3<sup>a</sup> fase interpretativa, donde contrastaremos los hallazgos empíricos con los supuestos teóricos, a fin de detectar correspondencias y establecer posibles relaciones en los aspectos de interés desde nuestra perspectiva teórica (Reyes & Hernández, 2008).

## REFLEXIONES / CONCLUSIONES

En el transcurso de la investigación algunas ideas han cambiado radicalmente y otras se han transformado como resultado del mismo trabajo; por ejemplo, la idea de “un simbolismo carente de significado” que compartíamos con Filloy & Kieran (1989) a girado hacia la idea de “significados naturales y significados artificiales” donde la categorización obedece a la correspondencia o no de la naturaleza del saber de nuestro objeto de estudio. Por otra parte, hemos reconocido la posibilidad de llegar a esa posible ruta realista apoyándonos para ello en el planteamiento sobre modelos cognitivos de la noción de proporcionalidad realizado por Reyes (2011), al mismo tiempo, en el marco de este planteamiento surge la hipótesis de que a la par de la evolución de los modelos cognitivos se desarrolla un lenguaje simbólico identificado con la evolución misma del lenguaje algebraico (Malisani, 1999).

Hasta el momento estamos en la **operacionalización** de nuestro estudio de caso “R un albañil de la comunidad”; donde tenemos como propósito principal el reconocer al menos una práctica social donde emergen los significados del lenguaje simbólico cercano al lenguaje algebraico, para luego realizar una trasposición didáctica en el aula a través de un diseño didáctico.

## REFERENCIAS

- Cantoral, R. (2013). Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (Primera edición ed.). (E. Serna, Ed.) Barcelona, España: Editorial Gedisa, S. A.
- Cantoral, R., Farfán, R. M., Lezama, J., & Martínez, G. (2006). Clame, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado el 2014 de Mayo de 2014, de <http://www.clame.org.mx/relime/200604d.pdf>
- Filloy, E., & Kieran, C. (1989). EL APRENDIZAJE DEL ALGEBRA ESCOLAR DESDE UNA PERSPECTIVA PSICOLOGICA. Recuperado el 5 de Junio de 2014, de Revistes

- Catalanes amb Accés Obert:  
<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/51268/93013>
- Malisani, E. (1999). Università degli Studi di Palermo. Obtenido de:<http://math.unipa.it/~grim/AlgebraMalisaniSp.pdf>
- Mejia, G., & Barrios, N. (Octubre de 2008). Funes Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática. Recuperado el 15 de Mayo de 2014, de Universidad de los Andes: <http://funes.uniandes.edu.co/855/1/1comun.pdf>
- PLAN DE ESTUDIOS. (2011). Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 6 de Junio de 2014, de:  
<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/secundaria/plan/MatematicasSec11.pdf>
- Reyes, D. (Noviembre de 2011). "Empoderamiento docente desde una visión Socioepistemológica: Estudio de los factores de cambio en las prácticas del profesor de matemáticas." Tesis Para obtener el Grado de Maestra en Ciencias En la especialidad de Matemática Educativa. En el Centro De Investigación Y De Estudios Avanzados Del Instituto Politécnico Nacional Unidad Distrito Federal Departamento de Matemática Educativa . México, Distrito Federal, México.
- Reyes, P., & Aymara, H. (14 de Julio de 2014). FACSO. Obtenido de Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Chile:  
<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/32/reyes.html>