

El diálogo de saberes como método pedagógico didáctico crítico reflexivo transformador y emancipador para libros de texto de matemática

Knowledge dialogue as a didactic, critic, reflexive, transforming and emancipating pedagogic method for mathematics textbooks

Sandra Unzueta Morales

Investigadora

Instituto Internacional de Integración

Convenio Andrés Bello

sunzueta@iicab.org.bo

RESUMEN

Un diálogo enriquecedor entre conocimientos institucionales con los populares y tradicionales; de igual manera, investigar y socializar los criterios, conceptos, usos y costumbres matemáticos de nuestros pueblos y sus culturas para que sean parte del quehacer teórico práctico del campo de la Matemática en la Escuela, trascendiéndola, resulta una actividad pedagógico didáctica imprescindible. Libros de Texto, entre otras posibilidades de esta naturaleza, permiten a maestras/os y estudiantes desempeñar un papel protagónico y sentirse parte activa del proceso, pues hay matemática en su cotidianidad, en su historia y en su futuro; realidad que se internaliza a través del diálogo de saberes como metodología pedagógico didáctica crítico reflexiva transformadora y emancipadora. Estas ideas son igualmente válidas para cualquier otro campo, con adecuaciones a especificidades que puedan existir; sin embargo, resulta interesante referirlas en este caso a la Matemática, que por una manera descontextualizada de estudiarla, a través de un lenguaje técnico totalmente desraizado de la propia constitución sociocultural de los estudiantes, le ha generado una fama injustificada de espacio de saber difícilmente comprensible, altamente complicado, “reservado a ciertas personas”. Precisamente, entre otros aspectos pedagógico didácticos, el recurrir al diálogo de saberes como una posibilidad metodológica permite constatar que existen maneras alternativas altamente apropiadas, eficaces y aptas para llegar al conocimiento y construirlo, despojándolo de ese aura de innecesaria complicación que lo “limita para pocas/os”; desde esta perspectiva, esta metodología es en esencia transformadora, emancipadora y se corresponde con el compromiso político respecto a los importantes procesos de cambio de la región.

Palabras claves: Diálogo de saberes, método pedagógico didáctico, libros de texto, crítica reflexiva transformadora y emancipadora

ABSTRACT

A rewarding dialogue between popular and traditional and institutional knowledge as well as researching and socializing mathematics criteria, concepts, traditions of our nations and their cultures in order for them to become part of the theoretical and practical tasks represent pedagogic and practical essential activities. Textbooks, among other options of this nature, allow our teachers and students to develop a leading role and to feel as an active part of the process, since mathematics exists in their routine, history and future. This reality becomes internalized through the knowledge dialogue as a pedagogic, didactic, critical, reflexive, transforming and emancipating methodology. These ideas are equally valid for other areas, including adaptations and specificities. However, it is interesting to focus in mathematics because this science has an unjustified reputation of being difficult to understand and only reserved to certain people. Resorting to knowledge dialogue as a methodological option allows validating different and alternative, appropriate and efficient ways to build up knowledge and to stop it from being reserved to only a limited group of people. From this perspective, this methodology is transforming, emancipating and corresponds to the political commitment regarding the important transformation processes that the region is currently experiencing.

Keywords: knowledge dialogue, pedagogic didactic method, textbooks, reflexive critique, transform, emancipate.

1. Diálogo de saberes como método pedagógico didáctico en libros de texto

1.1. El libro de texto (L de T)

En algunos casos, los libros de texto son considerados como “manuales de instrucciones” o “textos estándar” en cualquier área de conocimiento, actualmente, sin diferenciar su constitución impresa o electrónica, si bien contienen las “instrucciones” de comprensión o empleo de alguna materia en estudio. La condición sería que sean sencillos, en la realización, manejo y comprensión de sus contenidos. Para algunos, sus orígenes, como herramientas de aprendizaje enseñanza, se remontan a un etapa no tan remota como es la de la Modernidad, cuya característica fundamental relacionada es el advenimiento de la famosa Imprenta de Johann Gutenberg; sin embargo, si relacionamos esta sección con la anterior, es importante señalar también como semilla de este tipo particular de libro, la gran actividad académica que se desplegara en la Edad Media, a pesar de ser muchas veces injustamente calificada como estancada y hasta regresiva, con el advenimiento de la formación superior institucionalizada a través del surgimiento de las Universidades, que no necesariamente tiene una desconexión absoluta con la etapa subsecuente, ya que el fin del Medievo, para muchos, está marcado por la caída del Imperio Bizantino en 1453, fecha que coincide con la proeza tecnológica de aquel alemán. (Barbier, 2005; Castillo, 2005; Dahl, 1999; Escolar Sobrino y Carrión Gútiez, 1996; Escolar Sobrino,

1994; Martines de Sousa, 1999; Millares Carlo, 1993; Baró, 1998; Garralón, 1992; Prats, 1997; Rürren, 1997; Alba y otros, 1999; Yépez Osorio y otros, 2002; Vanegas, 2004; Asgeirsdóttin, 2007; Galvaliris, 2007; Mejía Botero, 1991; Rojas Fierro, 1996; Leiva González y otros, 2000; Clement, 2007; Alzate, 1999; Alzate, Gómez y Romero, 1999 a y b; Apple, 1993; Escolano, 1997 y 1998; Hernández, 1997; Johnsen, 1996; Petrus, 1997; Schiefelbin, 1991; Torres, 1989).

Cada área de conocimiento ha constituido un conjunto de libros que por su propósito formativo fueron asumidos como libros de texto, en la música, un espacio de fundamental significancia para el cultivo del espíritu humano y su trascendencia a otros planos de entendimiento, ha visto un momento particularmente importante de la mano del joven polaco compositor para piano, que en los escasos 39 años vividos logró realizar un aporte de magnitudes impresionantes, tal como si le hubiera sido posible acumular siete vidas longevas sumadas una a una y, aun así, nos maravilláramos de su impacto en este campo del saber. El discípulo de su propia hermana, con escasos años de edad y que a los siete u ocho era independiente en esta habilidad, Fryderyk Franciszek Chopin, que se desarrolló como maestro, más por necesidad que por vocación, es en este ámbito el primero que a través de sus “Estudios de Concierto”, ideas y estrategias que muestran tanto problemáticas de técnica pianística como estética y mayores niveles de expresividad musical. Estos textos, constituyen, de muchas maneras, libros de texto en este campo artístico. Aporte literario en el arte que sería construido también, en el mismo despertar del siglo XIX, por otros como el profesor húngaro germano Franz Liszt, quien con su gran talento plasmó en textos musicales una estupenda inventiva que inspiró a la interpretación moderna de la música clásica, aún en el siguiente siglo, en el desarrollo de cambios temáticos y variaciones extremas de armonía inmortalizados en sus fecundos libros de texto musicales progresistas radicales, conocidos en el espectro artístico como poemas sinfónicos; entre sus destacados discípulos se encuentra Richard Wagner. También en la excelente literatura musical, producto de su maestría en el área del saber, pero en una línea extrema conservadora, opuesta a la del anterior, el alemán Johannes Brahms, nacido en un seno familiar humilde de Hamburgo, dedicó gran parte de su talento musical a la enseñanza desde la adolescencia, con el objeto de poder contribuir al sustento de la misma; su gran facultad fue reconocida en vida gracias al estrecho vínculo sostenido con una familia editora de una prestigiosa revista musical (Robert y Clara Schumann); él mismo, se dedicó posteriormente a la edición de textos musicales habitualmente interpretados en su época, como producto de la colección de partituras que coleccionaba de su gran inspirador Ludwig van Beethoven y algunos otros, entre los que se encuentra Wolfgang Amadeus Mozart. Ese legado impreso que dejará, constituye parte de los textos formativos para la interpretación de la música clásica romántica. En el mismo sentido, aunque en distinto contexto, el ruso Sergéi Vasílievich Rajmáninov, uno de los últimos compositores del romanticismo, como todo maestro que además se

desarrollara como intérprete, fundamentalmente en piano como todos los anteriores, dejó un legado musical de significativa importancia en un conjunto de textos que son considerados para su ejecución, incluso por cantantes contemporáneos que a “simple ojo de buen cubero”, parecieran estar inspirados por otras musas, como es el caso del conocido “mexicano” Luis Miguel. (López De Arenosa, 2004; Cervera y Fuentes, 1989; Salinas, 1983; Borda Crespo, 1989; Baró, 1998; Garralón, 1992; Prats, 1997; Rürren, 1997; Alba y otros, 1999; Yépez Osorio y otros, 2002; Vanegas, 2004; Asgeirsdóttlin, 2007; Galvaliris, 2007; Mejía Botero, 1991; Rojas Fierro, 1996; Leiva González y otros, 2000; Clement, 2007; Alzate, 1999; Alzate, Gómez y Romero, 1999 a y b; Apple, 1993; Escolano, 1997 y 1998; Hernández, 1997; Johnsen, 1996; Petrus, 1997; Schiefelbin, 1991; Torres, 1989).

Las clasificaciones textuales son resultado de una serie de esfuerzos diversos por catalogarlos según categorías que dependiendo de la fuente a la que responden, en algunas ocasiones, son distintas entre sí; por ejemplo, la definición del tipo textual, puede ser por la función predominante o específicamente lingüística que desarrolla; o por las bases textuales a las que responde; por la trama; el cimiento en prosa o verso, en cuyo caso se especificará de qué base son; etcétera. En todo el abanico de posibilidades, dentro del presente estudio, desde luego, se optará por una clasificación de fondo pedagógico didáctica que establece la posibilidad de textos descriptivos, narrativos, argumentativos, expositivos e instructivos y, particularmente, estos últimos coincidirían con los libros de texto (Borda Crespo, 1989; Baró, 1998; Garralón, 1992; Prats, 1997; Rürren, 1997; Alba y otros, 1999; Yépez Osorio y otros, 2002; Vanegas, 2004; Asgeirsdóttlin, 2007; Galvaliris, 2007; Mejía Botero, 1991; Rojas Fierro, 1996; Leiva González y otros, 2000; Clement, 2007; Alzate, 1999; Alzate, Gómez y Romero, 1999 a y b; Apple, 1993; Escolano, 1997 y 1998; Hernández, 1997; Johnsen, 1996; Petrus, 1997; Schiefelbin, 1991; Torres, 1989); aunque si ampliamos la visión con base en una perspectiva compleja de la formación y sus herramientas didácticas, perfectamente podemos comprender que un libro de texto, con mucha probabilidad, puede trascender un espectro netamente instructivo, hacia uno argumentativo por ejemplo, en la sentida necesidad educativa de explicar para ser comprendido. Evidentemente, una tarea de aprendizaje, pasa inicialmente por una etapa descriptiva y expositiva en la que una estructura narrativa puede ser perfectamente compatible. Un verdadero proceso de aprendizaje enseñanza, en todo caso, precisa, superar en mucho, uno instructivo; por lo que, más allá de definiciones categoriales clasificatorias de cualquier índole, interesa ante todo, las posibilidades auténticamente pedagógicas y didácticas de un texto como instrumento en un conjunto de actividades educativas, donde servirá de mediador entre orientadores del proceso y participantes del mismo. Desde esta perspectiva, a partir del punto de vista que aquí se trabaja, será libro de texto el que cumpla eficaz y eficientemente el papel interrelacionador y facilitador que le corresponde y, fácilmente, no lo será aquel que por más instructivo que se designe,

no permita o incluso perjudique, aunque “no intensionalmente” un auténtico proceso de aprendizaje enseñanza.

Sintetizando, un libro de texto se define por su carácter fundamental y eminentemente didáctico, los libros disciplinares desarrollan los contenidos científicos de las áreas de conocimientos y este debe hacerlo comprensible y aprehensible para los aprendices. Esa es la tarea mediadora y coadyuvadora a la labor de las facilitadoras y facilitadores del proceso de aprendizaje enseñanza que le corresponde y que le es propia, su razón de ser.

1.2. El libro de texto de matemática desde la perspectiva de un diálogo de saberes

No es raro ni nada casual que haya iniciado una breve introducción a los libros de texto, precisamente por el campo de la Música y ahora continúe con el de la Matemática, porque aunque podría no parecer, uno y otro están estrechamente vinculados por un diálogo de saberes interdisciplinar, sí consideramos que desde la misma estructura formal de los pentagramas propios a las partituras musicales que se constituyen en los libros de texto base para los/as intérpretes, realizados por sus compositores/as, la explicación de acordes, intervalos y otras, son precisamente numerales; pero más allá de ello está el hecho científico de que la Musicología, se nutre de criterios, principios y leyes matemáticas para explicar su estructura, al grado que, precisamente, se ha desarrollado una Teoría Matemática de la Música que como todo postulado científico partió de una pregunta que hasta nuestros días se hacen tanto unos como otros, entre los/as actores más interesados/as, que no pueden ser otros/as que matemáticos/as y músicos/as ¿Hay matemática en la música?, aunque, seguramente corresponde también el cuestionamiento invertido e indagar aquello. Siguiendo, la primera línea de investigación, es interesante recordar que en la Edad Media, el Cuadrivio establecía la ligazón científica entre Aritmética, Geometría, Astronomía y Música. En este período histórico, la Acústica representaba la disciplina cuyo objeto de estudio era un campo de conocimiento concomitante con el de la Matemática y la Física; la Música. Es a partir de la Modernidad que ésta se concibe como arte; en este sentido, es también oportuno precisar que si bien se ha logrado articular ciertas relaciones entre ambos ámbitos de la inteligencia humana, en términos estrictamente científicos, es aún desconocida la aplicación de criterios matemáticos a aspectos musicales como el análisis, estética y composición. (López De Arenosa, 2004; Cervera y Fuentes, 1989; Salinas, 1983)

No obstante, el interés de músicos por la Matemática y de matemáticos por la Música se ha dado frecuentemente; así como procesos tanto de investigación como de reflexiones sobre las conexiones, interrelaciones e implicancias mutuas. En el año 1777, Wolfgang Amadeus Mozart, a sus 21 años, redacta un interesante

“juego de dados musical” cuyo propósito es el de, a partir de dos dados y once números posibles, facilitar la escritura de “vales”, incluso a los desconocedores del Arte. Inventiva esta que a través de cálculos algebraicos superiores sólo llegaba a una “demostración científica de la improbabilidad”: la imposibilidad de la factibilidad de interpretación de la cantidad de piezas musicales resultantes, tocadas ininterrumpidamente en un total de años que ni toda la historia de la humanidad ha podido recorrer hasta este momento; sin embargo, aunque este ejercicio carecía de la aplicación práctica que anunciaba, denotaba un alto nivel de manejo de lógica matemática. Precedentemente, un matemático, considerado el “último genio universal”, Gottfried Wilhelm Leibniz (del siglo XVII), expresa que la música es “contar” sin tener conciencia de ello. Es decir, que puede ser considerada como “un ejercicio inconsciente” de aritmética; además, desde su perspectiva, tanto percepciones como juicios estéticos son elementos de conocimiento. Leibniz inventó el cálculo infinitesimal y el sistema binario, lenguaje básico del mundo tecnológico de nuestros tiempos. La primera contribución, constituye una parte importante de la matemática moderna en el estudio del cambio, que en matemática avanzada se refleja en el análisis de funciones, empleado para solucionar problemas en los cuales es insuficiente el razonamiento algebraico aislado únicamente. En este sentido, el cálculo puede ser entendido como cualquier procedimiento sistemático de cuantificación, orientado por la manipulación simbólica de expresiones que se articulan e interrelacionan. Criterio lógico que es claramente entendido, a través de la conceptualización de una de las dos áreas principales del mismo, el cálculo diferencial, donde se analiza el cambio de variables dependientes cuando hay una transformación previa de las independientes; de las funciones o campos objetos de análisis, siendo la “derivada” o representación de cómo una función se modifica, el principal objeto de estudio. La función es una relación entre dos conjuntos de elementos dados, uno que representa el dominio (X) y otro el codominio (Y), cuando éste último son valores numéricos reales o complejos. Entre conjuntos cualesquiera se hablará de aplicaciones en el mismo sentido. (López De Arenosa, 2004; Cervera y Fuentes, 1989; Salinas, 1983; Steen, 2004)

Con base en esa perspectiva, los libros de texto pertinentes y oportunos en el Campo tendrían que haber posibilitado el paso de la simple adquisición de mecánicas operativas básicas a estudios más complejos. La interpretación de representaciones simbólicas de distinta naturaleza; partiendo de la misma concepción de número, distinta a su representación cuya denominación es la de numeral (o cifra), que es la capacidad de abstracción humana para crear la imagen mental de cantidad de los atributos de una sustancia, cuerpo o fenómeno, con base en unidades de medida acorde a los mismos; debería trascender de lo concreto a lo abstracto, de lo simple a lo complejo. En ese sentido, sería necesario contar con una distinción precisa en lo conceptual operacional, entre los distintos tipos de números, a la inversa del planteamiento anterior; sólo para comprender la categorización mayor inclusiva

respecto a las subsecuentes, se pueden desarrollar, permitiendo la concepción en esencia de los números complejos, dentro de ellos, tanto los reales como los imaginarios; además, en la primera posibilidad incluida, se encontrarían los racionales e irracionales y, la subdivisión inicial, albergaría los enteros, compuestos por los naturales –uno, primos y compuestos–, el cero y los negativos; también, las fracciones, tanto propias como impropias. En el caso de los irracionales, habría que considerar los algebraicos irracionales y los trascendentales; no se trataría de crear una simple tipología, sino de llegar a comprender el sentido de la lógica que encierra el razonamiento matemático y, en ese camino, indudablemente, los libros de texto de la matemática tendrían que relacionar estas actividades intelectuales con la realidad contextual de los participantes en el proceso de aprendizaje enseñanza (Steen, 2004; Salinas, 1983), a través del diálogo de saberes institucionales con los de su cultura y cotidianidad.

Para expresarlo en términos mucho más sencillos lo diré de la siguiente manera, existen cuatro “ejes articuladores” del aprendizaje enseñanza de la matemática: el número, la forma, la medida, el tratamiento de la información y el azar; mismos que deben desarrollarse desde la primaria y tener continuidad en la secundaria, la diferencia se encuentra, desde luego, en el nivel de exigencia que tiene que ir creciendo en la medida en que los grados sean superiores. Los L de T adecuados, pertinentes y oportunos al área de la matemática deberían corresponderse con este criterio (con base en la entrevista en profundidad realizada al profesor en matemática, Santiago Conde).

En *Las actividades matemáticas, el saber y los libros de texto: Necesidad de una visión socio-cultural y crítica*, Wladimir Serrano del Grupo de Investigación y Difusión en Educación Matemática (GIDEM) conformado y coordinado por David Mora destaca la importancia que tiene la “naturaleza de la matemática escolar” diseñada y efectivizada por el currículo explícito e implícito que cuenta precisamente con los L de T como uno de sus recursos más importantes y significativos. Ella deja huella en la idea que los estudiantes se forman sobre esta área de conocimiento y su relación con otras ciencias y disciplinas y, lo más importante desde el punto de vista de la autora, el rol que asume o puede asumir respecto a los problemas sociales y su resolución positiva que necesariamente va por el sendero de la transformación (2009: 31).

Una de las bases principales de los razonamientos de Serrano respecto al ser y deber ser de los libros de texto es sin duda el trabajo que en 1999 desarrollara Bishop que fuera bautizado como el *Enfoque cultural en la educación matemática* y que definitivamente posibilita percibir la “verdadera naturaleza” de la Matemática como campo científico que al igual que todos se justifica y “válida” por su importancia en el seno mismo del desenvolvimiento social, económico, político y cultural de los pueblos. Entre los campos de conocimiento que justifican este hecho tenemos el

de la psicología en un doble sentido, uno que hace a la naturaleza del ser humano y su construcción compartida de sentidos para desenvolverse adecuadamente en el medio, tanto en la necesaria adaptación y en la fundamental transformación del mismo, que no ha sido mencionada por Serrano; como en las características cognitivas que hacen a la ciencia en cuestión, a la que sí hace referencia, pero yo añadiría en su importante interacción e interrelación con el plano afectivo, característica ineludible del aprendizaje enseñanza.

Observemos en las palabras del autor citado en el párrafo precedente la importancia de dos consideraciones desarrolladas en el segundo sentido que señalo para la implementación de L de T que realmente sirvan a los propósitos más trascendentales de la formación de los estudiantes, que estos aprehendan la utilidad de los conocimientos matemáticos en el contexto cotidiano y que aquellos se viabilicen a partir de la forma en cómo aprenden en general y en este campo científico en particular.

En el *Pensamiento Matemático Avanzado* también se tiene como única referencia el edificio matemático al que se ha descrito antes. La actividad propia del matemático profesional, así como el estudio de sus procesos cognitivos y metacognitivos son esenciales para realizar inferencias sobre la actividad matemática de los estudiantes fuera del campo especializado de la ciencia matemática; en especial, en la educación *preuniversitaria y universitaria* (...). Es claro que estas inferencias con base en las actividades y en los procesos cognitivos de los matemáticos de profesión son importantes para el análisis de lo que debe ser la actividad matemática de los estudiantes en los diversos niveles y modalidades de la educación venezolana, así como también en otras sociedades, en especial por los aportes que tiene la *Psicología de la Educación Matemática* para el análisis de los procesos de enseñanza/aprendizaje en sí, para la comprensión de elementos que describen al pensamiento matemático avanzado y elemental, de los procesos que lo conforman, y de las posibles implicaciones didácticas y pedagógicas de la comprensión de la naturaleza del pensamiento matemático y de sus procesos en la práctica en sí, particularmente al tratar conceptos como *función, límite, infinito, derivada, integral, grupo, anillo, espacio vectorial*, etc. Sin embargo, este enfoque no centra su atención en otras visiones (o cosmovisión) de la matemática que la vinculan con los procesos que son naturales a un grupo cultural, como es el caso del *Enfoque Cultural en la Educación Matemática* de Bishop (1999). Algo similar sucede en campos como el *Acercamiento Sociopistemológico*, en el que, aun cuando se consideran elementos como el papel que juega la historia de las matemáticas para orientar las ideas y prácticas a llevar a cabo en el contexto del aula, es una historia fundamentalmente interesada en la evolución de ciertos conceptos e ideas en el interior de la ciencia matemática (entre los que pueden citarse: *número, ecuaciones, área, volumen*, etc.), no en la que se ha desarrollado fuera de ella. En este sentido, puede establecerse comparaciones entre campos como la *Didáctica Fundamental*, el *Pensamiento Matemático Avanzado* y la *Sociopistemología*, en cuanto a la relevante o única referencia a la ciencia matemática; tesis que

puede caracterizarse con la idea de *saber sabio*, tal como se hace en uno de estos desarrollos. (2009: 33)

También podemos extraer de ese razonamiento la crítica al “saber sabio” que indudablemente se encuentra contrapuesto al que se quiere construir en conjunto mediante un diálogo de saberes que responde a la realidad, necesidades y expectativas de todos los participantes; el que se construye mediante la colaboración y cooperación del colectivo; el que nos permite responder activamente frente a problemas y dificultades para la constitución de sociedades más justas, igualitarias, equitativas, libres. Aceptamos la alternativa científico educativa presentada por Serrano a través de la obra de Bishop, el “Enfoque cultural en la educación matemática” frente a la Didáctica Fundamental, el Pensamiento Matemático Avanzado y la Socioepistemología, pero disentimos respecto a la relación establecida entre estos “campos” y la Psicología de la Educación, en este caso Matemática, ella no desconoce la vertiente cultural del conocimientos porque cimentándose en su campo disciplinar social, no sólo acepta sino que hace hincapié en esta característica fundamental del proceso de aprendizaje enseñanza; por supuesto que tampoco pretende que la constitución de nuevos conocimientos y saberes sea con base en moldes del “saber sabio” puesto que fundamentalmente desde los recientes aportes de la neurodidáctica se tiene conocimiento que cómo aprende la gente sigue otras rutas de cotidianidad, de proximidad, de colectividad y afectividad.

Si retomamos la problematización respecto al currículo de la matemática con la que iniciáramos el rescate de los importantes aportes de Serrano, diríamos a esta altura de su trabajo que éste tendría que aproximarse a la matemática que le es propia a cada una de nuestras culturas en América Latina y el Caribe, “asumir la educación matemática como un proceso de naturaleza social, humana y cultural”; lo que lleva a desarrollar, en el marco de los Libros de Texto en este caso, las actividades matemáticas o “protomatemáticas” que se encuentran en todos los pueblos. Acciones distintas a las propias del “paradigma del ejercicio” que inicia el proceso con la difusión informativa de “teoría” a cargo de los maestros o maestras y la remata con un conjunto de ejercicios que deben realizar los y las estudiantes.

Las actividades matemáticas que se encuentran en toda cultura son las de: *contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar* (Serrano respecto a Bishop, 2009: 34) que definitivamente se corresponden con *calcular, representar, estimar y modelar* que más adelante serán las nombradas como acciones matemáticas propias de los pueblos, además de las ya mencionadas de contar y medir (Serrano, nuevamente refiriéndose a Bishop, 2009: 37); mismas que necesariamente se trenzan con la comprensión del conocimiento matemático no por medio de la búsqueda de la verdad que caracteriza su vertiente tradicional, sino más bien por la construcción social de significado que se imbrica con el “Interaccionismo simbólico”, el “Enfoque sociocultural”, la “Etnomatemática” y la “Educación matemática crítica” (Serrano, 2009: 41).

En Serrano encontramos el desarrollo de la categorización “universal” y “transcultural” que Bishop realizara en 1999 respecto a los conceptos expuestos en el anterior párrafo. Contar es asociar objetos con números (recurso matemático discreto); localizar tiene que ver con ubicaciones en el espacio (recurso matemático para la codificación y simbolización); medir se relaciona con comparar, ordenar y cuantificar cualidades de los objetos (recurso matemático continuo); diseñar es la acción de desarrollar tecnologías, artefactos y objetos; jugar es una actividad social de carácter diferente en la que existe un acuerdo para “no comportarse normalmente”; y explicar es un recurso matemático que eleva la cognición humana más allá de la simple experiencia con el medio -permite responder al por qué de las cosas- (2009: 66).

También en Serrano, se desarrolla una ampliación de las categorías de Bishop a cargo de Mora (2005), quien según el primer autor las extiende a 11, además de contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar integra *desplazar-movilizar, imaginar-observar, estimar-aproximar, clasificar-sistematizar y simbolizar-representar*. Al respecto, el autor de *Las actividades matemáticas, el saber y los libros de texto: Necesidad de una visión socio-cultural y crítica* dice que

Aunque Mora no desarrolla estas ideas, es fácil advertir conexiones entre estas nuevas categorías y las restantes seis. Por ejemplo entre contar e imaginar-observar, entre localizar y desplazar-movilizar, y entre medir y estimar-aproximar. Éstas, tal como las seis de Bishop, no son disjuntas. Esto es, realizar una misma actividad se apoya en una o varias de las prácticas citadas.

Más adelante Serrano marca territorio analítico únicamente con base en las categorías de Bishop

En el marco del estudio que pasamos a reportar seguiremos la categorización de Bishop. La que establece Mora (2005) puede motivar otros estudios etnográficos, teóricos y exploratorios tanto en grupos sociales en Venezuela así como en el contexto Latinoamericano, y unidades de análisis como los libros de texto de matemáticas. (2009: 74)

Aunque Serrano encuentra mucha similitud entre la propuesta ampliatoria de Mora respecto a las seis categorías de Bishop, precisamente porque se trata de criterios no “disjuntos” ella aporta importantes discernimientos matemáticos a saber para una educación crítica-reflexiva desmarcada de la tradicional, desplazar y/o movilizar es precisamente lo que se aprende por medio de las funciones superiores de últimos grados, pero como bien se considera en *La enseñanza agradable de las matemáticas* de Steen (2004), éste tipo de conceptos matemáticos tienen que ser introducidos desde los primeros años de la niñez; lo mismo que observar e imaginar, éste último elemento está muy relacionado con elevados niveles de intuición que hacen más sencilla la aprehensión de este campo científico educativo compuesto por muchas disciplinas; estimar y aproximar es propio de las probabilidades que

de cierta manera son la parte más exacta de la Matemática en la actualidad, puesto que hoy en día se toma en cuenta más las incertidumbres que las certezas en esta área del conocimiento. Obviamente, es muy constructivo que niños/as y jóvenes no se encuentren en la búsqueda de la verdad sino que aprendan colaborativamente a construir significados matemáticos que les sean útiles en su cotidianidad.

Clasificar y sistematizar es un recurso cognitivo y científico por excelencia, las características propias de la manera en que los seres humanos piensan y razonan están vinculadas a este tipo de actividades; considerar que la Matemática las posibilita y potencia, incuestionablemente permite que valoremos su accionar más allá de su propio campo científico. Simbolizar y representar está estrechamente vinculado con las posibilidades comunicativas de nuestras ideas, pensamientos y porque no sentimientos matemáticos en este caso; por supuesto que estos recursos son fundamentales para un saber más profundo y sólido porque obviamente explicamos el porqué de los fenómenos matemáticos en este paso a partir de su representación gráfica, por ejemplo. Estas categorías son pues de suma importancia en esta y otras áreas de conocimiento, de acuerdo al desarrollo conceptual que acabo de darles y que sería de suma utilidad en una práctica crítico reflexiva de la Matemática. Hay que considerar la recomendación de Serrano que indica

Las seis actividades matemáticas (o protomatemáticas) universales deberían encontrar importantes espacios en los libros de texto en tanto que son propias de la cultura que envuelve a la enseñanza y al aprendizaje en un contexto dado. No obstante, la suposición natural es que el común de nuestros libros de texto, y ello es así en el ámbito internacional, no se basan en las ideas de contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar. Su enfoque es más bien “el del algoritmo” o el paradigma del ejercicio. (2009: 72)

Entre las formas no deseables de desarrollar los contenidos matemáticos en los libros de texto, los algoritmos se relacionan con tres etapas, de las cuales la primera se corresponde con la enunciación de la totalidad de “datos” correspondientes a una situación problemática, la segunda con la presentación de la fórmula (ecuación) que la soluciona y la tercera con la aplicación de la misma mediante la sustitución de datos, acción conocida como el “despeje” de la variable (Serrano, 2009:101). El paradigma del ejercicio es conceptualizado a partir de la crítica que Skovsmose en 2000 realiza a esa manera didáctica matemática característica que se desarrolla a través de la clase magistral del maestro (o por qué no del L de T), en la que él es quien define conceptos, demuestra la aplicación de los algoritmos, expone teoremas y resuelve problemas para que los estudiantes “interpreten” lo recibido y lleven a cabo ejercicios al respecto (En Serrano, 2009: 44).

Nuevamente en referencia a Bishop, Serrano desarrolla otros elementos de suma importancia respecto a los L de T. Aunque el primero expresa que los procesos de aprendizaje enseñanza no necesitarían de estos recursos pedagógico-

didáctico-curriculares como guías y el segundo se fundamenta principalmente en aquel

El autor de esta investigación no considera que los textos deban excluirse del proceso educativo. Ciertamente, poseen una especie de poder que determina en buena parte la actividad que realizan los estudiantes y los profesores (incidiendo en el esquema de la sesión, en los ejemplos que se exponen, en la conceptualización y representación de los objetos matemáticos y en la naturaleza de las actividades que se proponen a los estudiantes); pero, son los profesores y la institución escolar en su conjunto quienes otorgan ese poder al libro de texto. Somos de la idea de que el libro de texto debe complementar el proceso de enseñanza/aprendizaje. Por otra parte, coincidimos con Bishop en que las actividades y los recursos deben tener un papel central en el contexto del aula.

Más aún, los estudiantes junto con su profesor y otros miembros de la comunidad podrían proponerse elaborar un libro de texto a lo largo del año escolar. Ya hay algunas experiencias al respecto (en el campo de la literatura) en la escuela primaria: en estos se compilan las producciones escritas de los niños y niñas en áreas como la poesía y la narrativa, incluyendo sus ilustraciones. Proyectos como éste perfectamente pueden darse en áreas de ciencias naturales y matemática tanto en la escuela primaria como en el liceo. Así los niños, niñas y jóvenes reportarían, por ejemplo, sus preguntas, sus intereses, el método, los resultados, sus reflexiones y recomendaciones ante algún problema abordado (del entorno local, regional o mundial). En este punto, es natural que haya mucha resistencia entre los profesores, lo cual guarda relación con su cosmovisión (...).

Quizás la estructura y enfoque de los libros de texto de matemáticas escolares debe servir como estímulo y muestra de algunas de las actividades que pueden desarrollarse en el contexto del aula, y no como una guía de todo el proceso. Es este sentido cobra fuerza la propuesta anterior. (2009: 71)

La base del planteamiento pedagógico didáctico en los L de T de Matemática como en cualquier otra ciencia y disciplina tiene que ser la construcción crítica compartida socioculturalmente de significados unidos al saber popular y cotidiano dando relevancia a la dimensión sociopolítica de la educación a través de una explicitación de nuestras características fundamentales como mujeres y hombres de estas tierras, con los problemas centrales que debemos enfrentar día a días, con nuestras expectativas como pueblos. Los principales intereses socioeconómicos, políticos y culturales que tenemos y qué tipo de sociedades queremos construir. Este es el sentido crítico que se espera de los procesos de aprendizaje enseñanza (PAE) que trasciende una perspectiva mercantilista de la formación, lo mismo que una tecnócrata dirigida a la hegemonía de los grupos de poder sobre mayorías marginales, excluidas y sometidas intelectualmente mediante los procesos educativos hacia la humanización de los seres humanos a partir de cambios cognitivos en la percepción

del contexto y los roles que cada hombre y mujer tiene que desempeñar en el mismo para la transformación estructural de la opresión y segregación nacional, regional y mundial. Ésta es verdaderamente la educación crítica por excelencia porque los cambios cognitivos y las acciones individuales y cognitivas que les siguen implican la humanización de los pueblos y la visión reflexiva que la caracteriza.

Compartimos la mirada crítica de Serrano quien después de realizar una diferenciación ciertamente exhaustiva respecto a una educación funcional (tradicional) a los sistemas de dominio “tecnócrata y hegemónica” respecto a una emancipadora “liberadora y de resistencia” (2009: 56) concluye que puede seguir cualquiera de las dos vertientes y no necesariamente de una manera explícita; en el marco de los L de T es importante por ejemplo la posición de quien los diseña y elabora, por eso es tan importante impulsar la idea que la autora quiere estimular a través de esta publicación de que existan otros actores y otras actoras en la materialización de estos recursos pedagógico didácticos, principalmente maestros y maestras, profesoras y profesores que tienen en sus manos la gran responsabilidad de guiar procesos formativos, pero los propios estudiantes lo pueden hacer, incluso a partir de la confección artesanal de cuadernos de trabajo que pueden conectar textos científicos con experiencias y prácticas concretas en aula y fuera de ellas, en los otros lugares de aprendizaje enseñanza a los que hace referencia con insistencia Mora en muchos de sus artículos y ahora en el proceso de revisión de los Libros de Texto de Matemática *Textos en Contexto* para la secundaria que viene realizando la República Bolivariana de Venezuela como una acción concreta a favor del proceso de transformación socio política, económica, cultural y educativa que atraviesa.

Volvamos a las expresiones de alerta que exterioriza Serrano cuando nos dice que

Los libros de texto son expresión de la cosmovisión del autor -en el sentido en que la define Beyer (2002). También reflejan su posición ante los conflictos que afectan a la sociedad moderna, ante el desarrollo tecnológico y su incidencia en las diversas actividades económicas y culturales, sobre el saber en sí y sobre la actividad individual y colectiva. He allí la importancia de estudiar los libros de texto de la matemática escolar venezolana. (2009: 56)

Esta fue precisamente la preocupación que movió a David Mora a realizar un Sistema de Categorías (SC) y a mí me impulsó a asumir una enorme, amplia y abarcadora investigación, sobre todo en lo que respecta al Levantamiento de Información, su sistematización, digitalización e interpretación, partiendo por la elaboración de un Instrumento, con base en el SC de Mora, que sirve para reflexionar en amplitud y profundidad sobre estos importantes recursos curriculares pedagógicos didácticos que impactan grandemente en los procesos de aprendizaje enseñanza de los países CAB, de la región y el Mundo. El aporte no estuvo dirigido tanto al análisis de la muestra de L de T como al otorgar una serie de criterios relevantes para pensarlos, analizarlos y sobre todo replantearlos y reelaborarlos

tal como lo está haciendo en la actualidad la hermana República Bolivariana de Venezuela. España también viene desarrollando hace años un importante ejercicio al respecto cuando a través del estado realiza convocatorias públicas a profesores y profesionales en general para que realicen L de T de “alta calidad” desde una perspectiva intra y extra disciplinar.

Luego de la advertencia viene la demostración y en ese sentido Serrano expresa

Tal como hemos mostrado, los libros de texto de matemáticas en cualquiera de los niveles educativos (Escuela, Liceo o Universidad) no son lejanos a las ideas o prácticas de discriminación, a la opresión y a las desigualdades. Los mecanismos de control social también se encuentran presentes en los libros de texto. De hecho, tienen más impacto en nuestro pensamiento y prácticas de lo que en primera instancia podemos considerar. (2009: 59)

El instrumento de análisis de Serrano lo lleva a develar lo que existe detrás de la aparente neutralidad de los Libros de Texto, desde luego la forma crítica y reflexiva de la aplicación del mismo es fundamental para manejarlo y aprovecharlo en toda su potencialidad. Ello pudo ser corroborado a través de la investigación sobre libros de texto de los países CAB que la autora llevó a cabo con el propósito, entre otros, de promover la conciencia sobre la necesidad de realizar L de T con base en un diálogo de saberes, que respondan a nuestras características, necesidades, expectativas y proyectos de vida a través de nuestros propios actores y nuestras propias actrices, personas comprometidas con una educación crítica, reflexiva, liberadora y transformadora.

Serrano establece algunos elementos que de estar presentes en los L de T serían contrarios al tipo de educación que aquí defendemos y promovemos.

Algunas de las formas en que los libros de texto afianzan el status quo y junto con éste, las injusticias y desigualdades existentes, son las siguientes:

- Proponiendo actividades a los estudiantes que nada tienen que ver con el entorno socioeconómico, cultural, político e histórico.
- Desarrollando unas matemáticas escolares alejadas de sus vínculos con la cultura y la crítica.
- Enfatizando los ejercicios como único punto de entrada a la comprensión de las ideas matemáticas.
- Sugiriendo actividades que incitan al lector a comunicar productos y servicios que privilegien las clases dominantes (2009: 60).

De lo que se trata entonces es llevar a cabo las acciones o actividades opuestas o contrarias porque la intención educativa es antagonista a aquella. En la misma línea

existen otros peligros formativos frente a una alternativa transformadora, liberadora y descolonizadora que motiva el diálogo de saberes como opción metódica, el llamado currículo oculto es una de ellas. Lo que subyace a lo evidente es lo que puede llegar a hacer mayor daño porque impacta en la mente de una forma contundente, la aparente neutralidad de los grupos de poder respecto a la construcción de conocimientos es un ejemplo claro al respecto, cuando en realidad se sabe que a través de todos los recursos curriculares y entre ellos con mayor énfasis en el caso de los libros de textos promocionan su sistema, sus estilos de vida, sus valores, sus posición política, económica, cultural y social, pero en un lenguaje verbal e icónico indirecto, aparentemente inocente. Serrano aporta importantes datos en relación a este hecho

La generalización errónea de los lectores bajo el manto de una supuesta reflexión a través de las preguntas que propone el autor forma parte del currículo oculto presente en el libro de texto. En el fondo subyace una posición euro-céntrica bien clara, invisibilizando el pensamiento, conocimientos, cultura, historia y desarrollo de otros pueblos. Es la visión de la dominación desde las estructuras de poder socio-económico-capitalista hacia los pueblos de Centro y Sudamérica, por sólo poner ejemplos.

Una buena parte de los libros de texto para la escuela y el liceo en Latinoamérica son los productos de grandes empresas editoriales con raíces europeas. También sucede que libros de texto nacionales poseen un enfoque e intenciones similares. Este currículo oculto no es nada fortuito. Las estructuras de dominación capitalistas arrojan las esferas de la educación, sus políticas y elementos curriculares importantes como los libros de texto. Paradójicamente sostienen la tesis de la neutralidad política de la educación como una forma de combate ideológico y desde los hechos concretos (como las potenciales transformaciones curriculares en la Escuela y en el Liceo). Basta ver, por ejemplo, el Informe Delors (1996) (...), o bien, la dura oposición al impulso de las transformaciones estructurales en el campo curricular en países como Venezuela y Bolivia en el marco de los movimientos revolucionarios Estado-Comunitarios desde años recientes. Esta oposición es lejana a la necesaria educación crítica y política de nuestros pueblos en el sentido que la describió Freire. (2009: 61)

Otra de las preocupaciones recurrentes en la Educación Matemática y que tiene que ver con la formación secundaria más que con la primaria aunque en estricto censo no es resultado del paso del tiempo, ni tampoco tiene plazos específicos correspondientes a edad, sexo o variables de esa naturaleza; es el paso de un pensamiento matemático elemental a uno avanzado y en la preocupación que hace a la autora, qué tiene que ver con los L de T y de qué manera estos podrían contribuir a este nuevo nivel de comprensión. Para Serrano

Parece más preciso concebir la transición en términos del salto cualitativo a que refieren Robert y Schwarzenberger (1991), junto con la necesidad de

comunicarse matemáticamente, la reflexión sobre la certeza en la matemática y el interés por la investigación de otros conceptos matemáticos. Con esto no se olvida la influencia que puede tener el paso de la escuela a la universidad y temas como el de “procesos infinitos” o el de “límite” para alcanzar el PMA (Tall, 1988, 1991, 1997); pero la definición del texto abre el abanico y la concibe como un período propio a cada estudiante y con características también particulares.

La transición definida así, permite indagar sobre las actividades en el aula o en libros de texto que la favorecen o no. Destacamos aquí: (a) la exploración de concepciones previas y espontáneas que poseen los alumnos de un objeto matemático o de un tema en general, (b) el debate y la discusión, (c) los no-ejemplos (de tanta importancia como los ejemplos para el desarrollo de la estructura conceptual del alumno), (d) la verificación, argumentación y explicación como procesos esenciales de la actividad matemática de los alumnos (o lectores) y (e) la actividad matemática orientada al estudio de la realidad. Este último punto se diferencia de las perspectivas en Educación Matemática en las que se asume el desarrollo del pensamiento matemático exclusivamente en el marco de la actividad intramatemática. (2009: 131)

Los incisos desarrollados por Serrano son elementos constitutivos del diálogo de saberes como método de diseño, elaboración y empleo de L de T crítico reflexivos transformadores y emancipadores, de igual manera, seguir dicha metodología en el proceso de aprendizaje enseñanza de la Matemática, posibilita y facilita la consecución de los mismos.

1.3. Diálogo de saberes como método pedagógico didáctico crítico reflexivo transformador y emancipador en Libros de Texto

Dentro de los aportes más significativos para establecer ciertas recomendaciones pedagógico didácticas altamente críticas y reflexivas en la tarea y compromiso que sentimos muchas/os de nosotras/os con procesos de aprendizaje enseñanza verdaderamente transformadores que posibiliten elevados niveles de comprensión, interpretación y explicación profunda y amplia de nuestras realidades materiales e inmateriales están, sin duda, los de David Mora. Se trata de un trabajo teórico práctico cimentado en sólidos estudios, análisis, reflexiones, investigaciones, actividades prácticas; una auténtica dialéctica teórico práctica enriquecida por la teoría sociocrítica, la psicología cultural, la indagación e investigación desde una perspectiva transformadora, fundamentalmente relacionada con la Investigación Acción Participativa (IAP), pero, sobre todo, con un genuino compromiso revolucionario encaminado hacia una educación crítica, reflexiva, que propicie un significativo cambio cualitativo en correspondencia con las maneras en las que la gente aprende, el por qué y para qué lo hace; desde esta perspectiva, se puede inferir que este autor también ha trabajado profunda y abarcadoramente la neurodidáctica

por los conceptos y criterios que desarrolla en sus artículos. Esta disciplina científica es sin duda una de las bases importantes de su significativo aporte para la viabilización de verdaderos procesos de aprendizaje enseñanza que logren elevados niveles de comprensión en general y de la matemática específicamente. En este sentido, se hace imprescindible, para los fines del presente artículo, rescatar específicamente, de todo ese gran trabajo, la importante contribución teórico práctica de la sintetización de algunas conclusiones centrales, a manera de recomendaciones, para pensar, llevar a cabo, evaluar y retroalimentar actividades didáctico (matemáticas) centrales, que como ya se estableció, pero vale la pena subrayar, se fundamentan en sólidos criterios neurocientíficos y sociocríticos entre otros. Lo que se tiene que lograr en el aprendizaje enseñanza (de la matemática) para que este proceso sea genuinamente crítico reflexivo es la inmersión; demostración; expectación; concientización; responsabilidad; buena actitud; aproximación y humanización; aplicabilidad; retroalimentación; interacción y comunicación; acción en comunidad; metacognición; ejemplificación; estrategias de aprendizaje y enseñanza complejas; participación, cooperación y colaboración; contextos múltiples; interés y motivación; creatividad. (revisar Mora, 2010)

Si bien la mayoría de las conceptualizaciones y fundamentaciones aquí desarrolladas se despliegan con base en reflexiones realizadas en torno al área matemática por autores principalmente de esta especialidad, son igualmente válidas para otros campos de saber porque sus análisis, interpretaciones, conclusiones y recomendaciones trascienden lo disciplinar, principal criterio tanto del Sistema de Categorías como el Instrumento de Levantamiento de Información para poderlos aplicar en el estudio de todas las disciplinas y niveles de la educación en las que se los emplee. Cualquier campo de conocimiento en el que se quiera analizar L de T se puede problematizar con las cinco dimensiones planteadas, sus categorías y sub-categorías, ellas fueron organizadas y sistematizadas procurando develar lo que se dice más allá de la materia o asignatura, trascendiendo de lo aparente e inmediato hacia lo profundo en términos sociopolíticos, económicos y culturales.

La matemática, como todo campo de conocimiento, es parte importante de la comprensión y transformación de la cotidianidad; ésta es y ha sido utilizada cultural e históricamente en bastos ámbitos del quehacer humano cotidiano. Pese a que continuamente se insiste en el pensamiento negativo y alejado de la realidad de que la asimilación y la comprensión de ella es difícil y muy complicada, se tiene que virar esta actitud y conducta hacia una que visibilice el hecho de que en este tipo de saber, como en cualquier otro en el que las personas verdaderamente se empeñen, se puede conquistar altos niveles de comprensión y aplicabilidad; también, en este sentido, se hace necesario comprender el valor del auto-aprendizaje en los procesos formativos, ser capaces de encontrar las propias rutas de saber es, evidentemente, una tarea que ningún participante en dinámicas de aprendizaje enseñanza puede desmerecer y, mucho menos, evadir, por el contrario, se está comprometida/o a esta construcción,

de una manera responsable. Desde un punto de vista actitudinal, se requiere evitar tanto la ansiedad como la angustia frente al conocimiento teórico práctico de la matemática, este tipo de sentires pueden producir fobias y rechazo, impidiendo que las/os aprendices se apropien de un conjunto importante de habilidades y destrezas muy importantes para la resolución de los problemas que la vida cotidianamente impone; las experiencias positivas generan actitudes positivas (con base en las cátedras de Calderon, 2010-2012). Desde una lectura crítica de las importantes contribuciones teórico prácticas de la Escuela Psicológico Pedagógica Soviética, particularmente, aquellas desarrolladas por Vygotsky, Mora acertadamente interpreta que las/os pares aventajadas/os, en las actividades formativas, tienen que estar prestas/os a considerar las inquietudes, ideas, interrogantes, aciertos y errores entre otras características propias de los procesos educativos; esto, tanto para viabilizar relaciones de tipo horizontal entre quienes aprenden y enseñan bidireccionalmente, como para retroalimentar y fortalecer las acciones crítico reflexivas de construcción compartida de sentidos, en este caso, matemáticos.

Nuestra inquietud, por lo tanto, tiene que ver con la búsqueda de caminos apropiados dentro de nuestras sociedades para incorporar aún más el mundo de las matemáticas al mundo del lenguaje natural, por un lado, y en el mundo de las acciones cotidianas de los seres humanos; por el otro, nuestro interés, al igual que el de muchos/as otros/as educadores/as preocupados por la importancia que tienen las matemáticas para el desarrollo de diversas capacidades en cada persona, se orienta hacia la discusión de conceptos didácticos apropiados que expliquen, además de su papel formativo e intelectual, y muestren la posibilidad real de establecer procesos comunicativos tanto en el mundo de la escuela formal como en las realidades permanentes de todas las personas de cada grupo cultural. (Mora, 2010: 76)

Uno de los factores esenciales para que un proceso de aprendizaje enseñanza sea significativo desde una perspectiva individual, social y real, es el de que existan auténticas posibilidades y condiciones para aplicar lo que se ha aprendido; es decir, en este caso, hay que pensar y viabilizar estrategias que permitan a los participantes desarrollar distintas habilidades y destrezas matemáticas en diversos contextos de intervención donde se las precisa. Evidentemente, desde esta perspectiva, una de las formas estratégicas privilegiadas es la construcción compartida de la comprensión matemática que se lleva a cabo por auténticos procesos de comunicación en los que estudiantes y facilitadoras/es dialogan a partir de una dinámica igualitaria de intercambio de ideas, pensamientos, concepciones y entendimiento del mundo, en este caso, a través de razonamientos matemáticos; para potenciar esta característica gregaria natural de los seres humanos en sus procesos de aprendizaje enseñanza es aconsejable constituir, siguiendo la línea analítica educativa de David Mora, las “comunidades de estudio crítico reflexivo” o “comunidades de aprendizaje enseñanza” en las que el criterio de reciprocidad, propio de la comunicación valorizada desde la perspectiva de sus fundamentos antropológicos (revisar los

criterios de Antonio Pasquali a este respecto), se manifiesta plenamente.

Otro aspecto central del aprendizaje crítico de la matemática es, sin duda, el posibilitar la reflexión en profundidad sobre ella misma en términos generales y específicamente, sobre todo cuando se trabaja interdisciplinariamente, respecto a los “Temas Generadores de Aprendizaje Enseñanza” que se constituyen en el motor central de cuestionamiento e indagación de las/os participantes que los llevará a elaborar sus propias concepciones matemáticas, enriquecidas también por las demostraciones o ejemplificaciones que permiten aprehender de una manera más abarcadora y contundente los conocimientos de un área disciplinar específica, como es el de la matemática que, en caso de realizar cruces y acompañamientos con otros campos disciplinares, trascenderá su especificidad hacia una comprensión más holística y compleja de la realidad, fundamentalmente conquistada por la participación, cooperación y colaboración en muchos ámbitos propios, principalmente, como también en aquellos que no necesariamente son próximos pero se relacionan con los intereses y expectativas característicos de la naturaleza humana, propiciadores del “deseo” tan importante en los procesos de aprendizaje enseñanza, relacionado básicamente con las “necesidades” contextualizadas; es decir, una verdadera motivación sólo puede ser propiciada y desarrollada a partir de la materialización concreta de los intereses individuales y compartidos. Por último, para superar un nivel repetitivo de aprendizaje de la matemática, en este caso, hay que conquistar la independencia cognitiva, lo que implica no emplear mecánicamente conceptos, propiedades y procedimientos, sino analizar, discutir y reflexionar los problemas matemáticos cotidianos que se presentan en los diversos contextos de aprendizaje enseñanza (Mora, 2010: 89-93).

Toda interacción y en este caso la matemática se materializa a través de la comunicación, pero existe la necesidad de equilibrar el uso científico con el cotidiano en la búsqueda de la proximidad al “mundo de vida” de los participantes en los procesos de aprendizaje enseñanza. Se podría decir que la diferencia básica entre el lenguaje coloquial y el formal está en el nivel de la gramática – sintaxis, lo que sitúa el problema en el ámbito de la formalidad lingüística que descuida el aspecto de la comunicación, pensamiento y la reflexión sobre la necesidad del tratamiento de una educación matemática realista y crítica. Lo que importa en realidad es el desarrollo de capacidades múltiples en los sujetos, estableciendo relaciones a través de vínculos didácticos entre matemática, lenguaje y realidad, para construir las estructuras del pensamiento complejo, porque este campo de saber entre otros se desarrolla tanto por el aprendizaje formalizado como por el proceso natural de maduración de las personas.

Lo que sí podemos afirmar, de acuerdo con las reflexiones que venimos realizando en el presente trabajo, es que existe la posibilidad de derivar, a partir del conocimiento disponible sobre el aprendizaje de las lenguas, algunos elementos básicos para la comprensión matemática de manera natural,

aunque no queremos afirmar rotundamente que pueda existir una estructura matemática innata, tal como lo afirman o intentan demostrar los lingüistas, sobre todo los seguidores de la gramática propuesta por Noam Chomsky. (Mora, 2010: 88-89)

La acción derivativa a la que se refiere Mora es claramente desarrollada por Serrano (2010) en su texto *El lenguaje matemático. Un elemento importante para la formación crítica, la concienciación y la transformación*. Este autor asume a la matemática y al lenguaje como entidades distintas (2010: 54 y 58) a diferencia de David Pimm; sin embargo, reconoce y promociona un empleo adecuado de la segunda a favor de una buena formación respecto a la primera. Fundamentado en su hipótesis “sobre la relación entre lenguaje matemático y pensamiento” (2010: 75-85) a partir del replanteamiento de la de Sapir – Whorf (2010: 83) establece que la “lengua y el habla matemática (de un hablante) tiene cierta influencia en la forma en que se conceptúa e interpreta la realidad y recíprocamente” por ello es importante el sistema de signos y reglas a través de los cuales se desarrolla el aprendizaje enseñanza de la materia tanto estructural como gramáticamente.

Serrano sustenta sus reflexiones principalmente en autores como Ferdinand de Saussure cuando desarrolla el capítulo V de su trabajo *¿Qué constituye los lenguajes natural y matemático?* (búsqueda estructuralista) y Ludwig Wittgenstein para los “juegos de lenguaje” matemáticos que desarrolla teóricamente en el capítulo IV donde se pregunta si la matemática es un lenguaje (indagación pragmatisista); entonces, a partir de un discurrir de pensamientos lingüísticos va generando interesantes razonamientos hacia la matemática estableciendo por analogía sistemas, principios y normas que rigen el lenguaje matemático (2010:71) y *Juegos de lenguaje en educación matemática* (2010: 87-127). También hay significativos aportes respecto a la diferenciación entre malentendidos, errores y la riqueza didáctica de ambos.

Respecto a la primera aproximación citada en el párrafo anterior, los sistemas de signos del lenguaje matemático son el fonológico que se refiere a los principios y reglas para distinguir sonidos, sus entonaciones y acentos, lo mismo que su organización (igual que en el “lenguaje natural”); el simbólico y gráfico que comprende los principios y normas para el empleo de sus símbolos y el diseño de diagramas y gráficos; el sintáctico que se relaciona con la validez de las expresiones por su orden; el expresivo y evocativo que refleja principios y reglas respecto a la expresión de sentimientos y emociones respecto al lenguaje y actividad matemática (2010: 71). Como podemos apreciar, se corresponde plenamente con el “lenguaje natural” cuyos sistemas son también el fonológico con idéntica normativa, el morfológico que puede entenderse como el simbólico y gráfico con la salvedad de las especificidades de la disciplina en cuestión; el sintáctico con iguales principios y reglas; el semántico omitido en el anterior caso y que es fundamental en cualquier lenguaje cuyo propósito central es la construcción de significados; y el simbólico

que es idéntico al designado como expresivo y evocativo en el lenguaje matemático. Lo que nos lleva a establecer que los L de T del área matemática como de otras deben considerar el incluir todos estos sistemas así como respetar sus principios y normas para viabilizar pertinentes encuentros comunicativos en los procesos de aprendizaje enseñanza.

En relación a la segunda aproximación, aquella referida a los juegos del lenguaje, compartimos el criterio de Serrano que expresa “el lenguaje consiste en una multitud de juegos de lenguaje, donde el significado se busca no en la veracidad de lo que se dice sino en el uso en un contexto. El contexto otorga significado a las palabras” (2010: 56). En este sentido, es significativo que los L de T creen esta conexión con la realidad de los estudiantes y también con base en el *Lenguaje matemático*, que a través de estos juegos utilice los malentendidos y errores para generar conocimiento; no todas las definiciones y prácticas tienen que partir de lo “correcto” y pretender arribar a ello, desde luego, hay que aprender lo “correcto” pero los caminos a través de su contrario pueden ser más significativos y fructíferos a la larga porque es bien conocido que muchas veces uno aprende más de sus equivocaciones que de sus aciertos. Por otra parte, los mal entendidos son parte de la matemática como de otras ciencias y al trabajar con base en axiomas, muchas veces, se considera que todo ha sido cabalmente entendido cuando no es así, por ello, una interesante dinámica de aprendizaje que muy bien pueden emplear los L de T puede ser la de fomentar la investigación de aquellos malos entendidos, por qué se presentan, incluso cómo evitarlos y de darse, la manera de subsanarlos.

Serrano desarrolla una interesante pregunta y respuesta cuando trata de explicar la diferencia entre funciones (basado en Roman Jakobson) y juegos de lenguaje “¿Son las funciones del lenguaje juegos de lenguaje?” y se responde de la siguiente manera “El autor no lo ve así: estas funciones están asociadas a juegos de lenguaje. Para cierto tipo de función del lenguaje (si se está interesado en resolver un tipo de problemas de aritmética, por ejemplo) se construye un sistema de comunicación basado en ciertos signos y reglas para usarlos, ello define un juego de lenguaje” (2010: 90). Criterio muy significativo a tomar en cuenta respecto a los libros de texto, tanto las funciones como los juegos del lenguaje se corresponden con el propósito comunicativo que viabiliza los procesos de aprendizaje enseñanza y como bien observa Serrano, aunque no son lo mismo, necesariamente se entretienen; sobre todo, cuando el propósito central es el desarrollar formas didácticas adecuadas para la motivación de un mejor proceso con base en los intereses y expectativas propios a las y los participantes. Los juegos tendrán que relacionar necesariamente el mensaje con su objeto y en ese momento se estará dando lugar a la función referencial, también vincularán aquel con el estudiante llevando a cabo la función connotativa y con el autor dando lugar a la emotiva. Se afirmará, mantendrá o detendrá la comunicación, acciones propias de la función fática; también se definirán signos, en correspondencia con la función metalingüística; y encontraremos distintos niveles

de relacionamiento del mensaje consigo mismo, lo que Jakobson establece como función poética.

Los juegos de lenguaje se constituyen en un recurso didáctico muy importante para lograr la comprensión matemática y la de otras disciplinas, así como mayores niveles de ella; a través de su empleo se trasciende de la reproducción al empleo cotidiano tratando de dar respuesta o solución a ciertos problemas. Misma que posteriormente podrá ser argumentada en un espacio de discusión y debate propuesto como actividad de aula en los L de T; llegando finalmente al uso independiente de este tipo de estrategias en investigaciones que se organicen de manera independiente (estos grados de comprensión fueron trabajados por Perkins en 1995).

Serrano realiza una serie de razonamientos muy importante respecto a la utilidad de los juegos de lenguaje respecto a la educación matemática, mismos que es importante rescatar como aportes para los estudios de L de T de esta área de conocimiento

Los juegos de lenguaje abren varios puntos de vista que pueden ser importantes para la interpretación de formulaciones teóricas en Educación Matemática y de la práctica en sí. Pueden ilustrar esperas conceptuales, campos semánticos (...), extensión y uso del vocabulario matemático, concepción de la comunicación, forma de intercambio comunicativo entre sus miembros, formas de razonamiento matemático y el mismo concepto de actitud crítica (...) que se pudiera manejar-desarrollar. En fin, un grupo (aula, escuela, de estudio, etc.) y sus juegos de lenguaje representan, bajo esta óptica, un objeto de estudio importante para la educación matemática. (2010: 93)

Por otra parte, los juegos de lenguaje son propiciadores también de malos entendidos comprendidos de una manera distinta a la de errores, los primeros se refieren sobre todo a la asignación de otros significados a ciertos objetos matemáticos, de carácter principalmente semántico; mientras que los segundos, son aquellas equivocaciones propias de una mala aplicación de concepciones y/o fórmulas a la resolución de determinado problema, por ejemplo. La investigación de Serrano sobre *El lenguaje matemático* le permite constatar este criterio, nos dice que “*los malentendidos surgen del seno mismo de un juego de lenguaje, pero también al pasar (o desenvolverse) de un juego de lenguaje a otro*”; sin embargo, si retomamos la idea de que los malentendidos pueden ser didácticamente empleados y los juegos nos permiten atravesar de grados básicos a más complejos de comprensión, podemos concluir que la fuente de origen de los primeros puede ser también la de su develación y transformación. Los libros de texto deberían emplear estos recursos de manera dialéctica y crítica.

Una de las maneras incorrectas de razonamiento reiteradamente citada como ejemplo a lo largo de la obra de Serrano es el de que en una igualdad una cifra que

a la izquierda se encuentre dividiendo pase multiplicando a la derecha y una que se encuentre restando lo haga sumando, por ejemplo. Innegablemente ésta es una forma habitual que para este autor “*puede ser resultado de la influencia de los juegos de lenguaje*”. Como vemos, ellos representan un importante rol en el desarrollo de procesos de aprendizaje enseñanza, al punto de que los L de T pueden ser tomados como juegos de lenguaje y precisamente es esa la posición asumida por el autor respecto a aquellos. En relación a unos ejemplos desarrollados, caracterizados como textos matemáticos razona que sería acelerado no tomarlos como juegos matemáticos y al tratar de pensarlos de esa manera orienta hacia una pregunta que dará como respuesta la afirmación del criterio, pero más allá de ello, seguirá su razonamiento hacia el punto central de interés, la identificación de los libros de texto con los juegos de lenguaje.

Respecto a los textos matemáticos dice

Se debe preguntar si constituyen sistemas de comunicación en el sentido de que posean un cuerpo de signos y ciertas reglas sobre formas, sintaxis y significado. No obstante, algunos textos matemáticos sí se valen de cuerpos de signos y hacen explícitas las reglas sobre los fonemas de los signos y expresiones simbólicas utilizadas, sobre la sintaxis y el significado; aunque pueden manejar algunas de estas reglas implícitas. Este tipo de textos tienen un buen ejemplo en los libros de texto. Estas últimas tienen muchas características en común con los libros de texto. Entonces, los libros de texto se pueden considerar juegos de lenguaje. Esta es la posición que se sostendrá en el marco de esta investigación. (2010: 116)

Si por otra parte nos apoyamos en la teoría de la actividad y consideramos que las personas aprenden (matemática) haciendo en comunidad, pensamos cuáles son pertinentes para un desarrollo crítico reflexivo de los estudiantes, aquellas que esperamos que los L de T viabilicen, al respecto podemos tomar en cuenta las tareas (en el sentido amplio del término) expuestas por Serrano cuando considera la conceptualización y cálculo del baricentro “el texto presentado, la discusión en la sesión de clase, las producciones de los estudiantes, los términos utilizados, su representación, sintaxis, significados(s)” (2010: 112).

Mora refiere las protestas estudiantiles de fines de los 60 como una etapa en la que se espera recuperar dentro de los procesos de aprendizaje enseñanza las formas de desarrollo de los mismos caracterizadas en Europa por el empleo del método por proyectos, mismo que fue abandonado por 20 años, entre el 49 al 69 del siglo pasado debido a la influencia de las cuatro grandes potencias mundiales de la época, Estados Unidos de Norte América, Inglaterra, Francia y la Ex Unión Soviética. Este autor expresa que en las protestas estudiantiles

Se recuerdan algunos de los elementos del método de proyectos, como por ejemplo independencia organizativa de los grupos de aprendizaje, aprendizaje

basado en la investigación y no en la recepción pasiva de conocimientos, relación entre teoría y práctica en correspondencia con los intereses y las necesidades del colectivo social (...)

Los estudiantes exigían en sus protestas, iniciadas en 1968, tres puntos fundamentales: *disminución de las asignaturas obligatorias, educación politécnica y cambio del proceso de aprendizaje y enseñanza basado en clases y años escolares por un sistema orientado en proyectos*. Estos planteamientos eran hechos por grupos de alumnos socialistas e independientes y estudiantes universitarios en diferentes ciudades del oeste europeo. Como resultado de estos movimientos estudiantiles se inicia un conjunto muy importante de discusiones teóricas sobre el método de proyectos y su aplicación en las instituciones escolares. (2004: 30)

Conclusiones y recomendaciones

El aporte de este artículo es el de contribuir con ciertos criterios relevantes para pensar, analizar y más que todo replantear y reelaborar los libros de texto desde la perspectiva del diálogo de saberes. Los L de T que actualmente se emplean en gran parte de nuestra región, no son los adecuados para contribuir en la formación que se requiere en y para nuestros pueblos. Son principalmente vehículos de una enseñanza tradicional centrada en la transmisión de conocimientos foráneos descontextualizados, poco significativos para los estudiantes; que no los motivan al análisis en profundidad y más allá de las evidencias, alejándolos de la exploración de su propio contexto y desde luego, impidiéndoles ser propositivos frente a él, lo que no sólo les impide construir la utilidad pragmática de su construcción de conocimientos, sino que además, los reafirma como sujetos positivos en su comunidad. Los libros de Texto que no se basan en el diálogo de saberes recrean procedimientos y metodologías de trabajo altamente individualistas que separan a los participantes de sus grupos de pertenencia naturales, lo que les impide formar lazos afectivos sólidos entre pares y con otros actores sociales, los insensibiliza frente a la realidad, desde luego, imposibilitándoles asumir compromisos de cambio; entonces las cosas se mantienen como están. También existe un desconocimiento de los otros saberes, los no occidentales propios de estas zonas del mundo, de los propios autores, de las propias características, usos y costumbres; lo que conduce a idealizar las realidades lejanas, a no identificarse y sentir orgullo por lo propio e incluso rechazarse en aceptación de modelos ajenos de hombres, mujeres y sociedad que destruye social y psicológicamente a los seres humanos. Por si fuera poco, al no problematizar a los estudiantes sobre su propia realidad y no permitirles constituirse en investigadores de su propia comunidad y el mundo, se les quita la posibilidad de llegar a los niveles más exigentes de comprensión; en el ámbito de la Matemática, propio de la presente entrega, uno de los retos más importantes de secundaria es poder trascender del pensamiento matemático elemental al avanzado. Los L de

T deben contribuir significativamente a este propósito a través de contenidos y procedimientos adecuados, pertinentes y oportunos a sus propias visiones de mundo, en observancia de las características y propios ritmos de todos y cada uno de los participantes.

Ese “salto cualitativo” al que se refiere Serrano (2009: 131), en correspondencia a criterios desarrollados por Robert y Schwarzenberger en 1991, se facilita cuando se promueve que los estudiantes se “comuniquen matemáticamente”, no caigan en el juego de “las certezas matemáticas” e investiguen otros conceptos y mundos de la disciplina. La mayoría de los L de T en la actualidad se encuentran muy distantes de esa manera de comprender la actividad académica; lo que también se conjuga con un bastante indudable “currículo oculto” que subyace a lo evidente en una aparente neutralidad científica que es lo que puede llegar a hacer más daño porque impacta en la mente de una forma contundente promocionando unos estilos de vida, valores, sistemas, posiciones políticas, económicas, culturales y sociales mediante un lenguaje verbal e icónico indirecto, aparentemente inocente, que enajena a los participantes del proceso de una forma sutil, seductora, que enamora. Por esta razón, es tan importante construir criterios de análisis que permitan develar las esencias detrás de lo aparente, porque ellas son las que nutren los espíritus de la gente.

Cómo podemos tocar de una manera académico científica el alma de los estudiantes de Matemática u otras disciplinas, con propósitos concienciadores y liberadores, si no es a través de su propia cultura; por ello coincido con la necesidad del rescate y apropiación de los importantes conceptos desarrollados por Bishop que presenta Serrano (2009: 34) sobre las actividades matemáticas de contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar trenzadas con las acciones disciplinares de calcular, representar, estimar, modelar, nuevamente contar y medir; para construir comprensión no por el sendero tradicional (manipulador), sino por medio de la construcción social de significados (emancipadora). En la medida en la que los estudiantes trascienden de la sola repetición y memorización individualizada hacia la propia edificación de saberes en interrelación e interacción con otras personas y su medio, despiertan su espíritu investigativo para ir más allá de lo aparente hacia lo verdadero.

Serrano nombra pero elude la ampliación de las categorías que según informa realiza Mora en 2005 a las de Bishop, extendiéndolas a 11. A contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar integra, según él, desplazar-movilizar, imaginar-observar, estimar-aproximar, clasificar-sistematizar y simbolizar-representar; cuestiona que a pesar de que “Mora no desarrolla estas ideas, es fácil advertir conexiones entre estas nuevas categorías y las restantes seis. Por ejemplo entre contar e imaginar-observar, entre localizar y desplazar-movilizar, y entre medir y estimar-aproximar. Éstas, tal como las seis de Bishop, no son disjuntas. Esto es, realizar una misma actividad se apoya en una o varias de las prácticas citadas” (Serrano, 2009: 74). No obstante,

a la similitud encontrada por Serrano entre la propuesta ampliatoria de Mora respecto a las seis categorías de Bishop, que pareciera restarles importancia para ser consideradas; para la autora, en correspondencia a la profundización del aprendizaje enseñanza de este campo científico a partir de lecturas como *La enseñanza agradable de las matemáticas* de Steen (2004), y el conocimiento construido a partir de 2008 en el estudio de Psicología; este tipo de conceptos matemáticos deberían ser introducidos desde los primeros años de estudio de una ciencia que en verdad está constituida por muchas disciplinas que deben enriquecerse en un diálogo de saberes.

Imaginar, por ejemplo, está muy relacionado con elevados niveles de intuición que hacen más sencilla la aprehensión del campo de conocimientos matemáticos; estimar y aproximar es propio de las probabilidades que de cierta manera representan el criterio más aproximado a la verdad de la ciencia en la actualidad, pues ahora se considera más las incertidumbres que las certezas en esta área del conocimiento. Obviamente, es muy constructivo que los/as jóvenes no se encuentren en la búsqueda de la exactitud sino que aprendan colaborativamente a construir significados matemáticos que les sean útiles en su cotidianidad. Clasificar y sistematizar son recursos cognitivos por excelencia muy vinculados al proceso investigativo que permite los mayores niveles de comprensión. Además, las características propias de la manera en que los seres humanos piensan y razonan están vinculadas con ellas; simbolizar y representar se relaciona estrechamente con las potencialidades y posibilidades comunicativas de nuestras ideas, pensamientos y porque no sentimientos (matemáticos). Son recursos fundamentales para un saber más profundo y sólido porque al explicar el porqué de los fenómenos matemáticos, estamos fijando significativamente nuevos conocimientos a las vez que verdaderamente los estamos construyendo, porque lo que no podemos expresar realmente no lo hemos aprehendido. La observación es la base de la edificación de saberes y conocimientos, desde los más simples y cotidianos hasta los más científicos y complejos. Por ello, la investigadora recomienda que sean consideradas de suma importancia en el diseño y elaboración de L de T en y para la región, tanto en esta como en otras áreas de conocimiento.

El compromiso con el cambio, tiene que conducir a un conjunto de algunas recomendaciones básicas válidas como criterios a reflexionar para el diseño y elaboración de libros de texto transformadores y descolonizadores; anteriormente ya se han expresado algunas de significativa importancia que también deberían entretenerse con otros elementos desarrollados nuevamente por Mora para un aprendizaje enseñanza (de la matemática) genuinamente crítico reflexivo, inmersión, demostración, expectación, concientización, responsabilidad, buena actitud, aproximación y humanización; aplicabilidad, retroalimentación, interacción y comunicación; acción en comunidad, metacognición, ejemplificación, estrategias de aprendizaje y enseñanza complejas, participación, cooperación y colaboración; contextos múltiples; interés y motivación; creatividad (Mora, 2010).

El objetivo de construir un cuerpo teórico básico de criterios socio críticos reflexivos en relación a los L de T debe ir trenzando criterios y conceptos matemáticos venidos de distintas fuentes de saber, a través de procesos investigativos para que las praxis resultantes sigan sustentando la edificación de recomendaciones lo suficientemente adecuadas, pertinentes y oportunas como para ser tomadas en cuenta en la concepción y desarrollo de libros formativos identificados con las necesidades, intereses y expectativas de nuestros países. Aparte de algunas ya expresadas, hay que considerar, entre otras que se irán construyendo, que estos textos no pueden estar desvinculados de la cultura e historia de los participantes; deben coadyuvar en la conquista de altos niveles de comprensión, aplicabilidad, autogestión del aprendizaje; tratar de evitar experiencias negativas que lleven a fobias o rechazos frente a los temas a tratar, los procesos de aprendizaje están plenamente vinculados con el aspecto afectivo emocional de los seres humanos, se requiere de una predisposición positiva que no se alcanzará si se genera un clima de ansiedad y angustia.

Altos grados de comprensión son logrados entre otros caminos, mediante dos importantes vías, elaboraciones significativas en las que la cooperación, colaboración y un contacto directo con la realidad son esenciales, para lo que se requiere de procesos de comunicación (matemática) que equilibren un lenguaje disciplinar con otro cotidiano; y la conquista de independencia cognitiva tanto conceptual como procedimental en la aprehensión del mundo. En este momento se puede desarrollar un trabajo metacientífico que implique pensar sobre la Matemática para poder producir conocimientos en este campo; un aprendizaje de esta magnitud versa sobre el desarrollo de “competencias” o “capacidades” múltiples que no se alcanzan a través de una didáctica específica sino interdisciplinar que articule factores fundamentales de la cognición, Serrano (2010), trabaja pertinentemente la vinculación de la Matemática con el Lenguaje y la realidad, en el entendido que el pensamiento se encuentra en interacción con el lenguaje matemático que a la vez posibilita las diferentes lecturas de la realidad y ella constituye su sustrato significativo. Cuando caracteriza ambos sistemas de signos, a pesar de ciertas diferencias de nomenclatura, hay una misma lógica; el del Lenguaje es ampliamente conocido, por lo que al exponer sitéticamente el de Matemática, quedarán claras las coincidencias: fonológico –reconocimiento de sonidos–, simbólico y gráfico –normas de empleo–, sitáctico –validez por el orden en la estructura–, expresivo y evocativo –expresión de sentimientos y emociones–. Estas consideraciones de Serrano son muy apropiadas; no obstante, deja de lado uno de los aspectos fundamentales en la constitución de todo lenguaje, su razón de ser y, la autora está segura, el matemático también lo presente, el semántico –que posibilita la construcción de significados (en este caso matemáticos)–.

Otra consideración importante de Serrano que es primordial desarrollar como sugerencia, dentro de la misma línea de reflexión trabajada en el párrafo anterior, es la

de proponer como didáctica del proceso de aprendizaje enseñanza de esta disciplina “los juegos de lenguaje en educación matemática” y el empleo de “malentendidos” y “errores” para enseñar mediante un diálogo de saberes. La autora opina que ambas ideas son totalmente fructíferas en la facilitación de actividades de conocimiento crítico reflexivas, la primera posibilita el paso de los niveles básicos de pensamiento matemático hacia una comprensión más compleja, y la segunda, particularmente en relación a los malentendidos, la develación de la esencia más allá de la forma y, como consecuencia, el desarrollo del espíritu transformador. No obstante, los errores también son muy importantes en la construcción de saberes, porque en algunas oportunidades se aprende más de las equivocaciones que de los aciertos. Como lo expresé con anterioridad, estos son los caminos del conocimiento a través de sus contrarios, un diálogo con distintos saberes sobre la construcción de conocimientos permite establecerlo.

Por otra parte, resulta importante recomendar que también se considere otros criterios con base en reflexiones de Mora (2010), respecto a Matemática y Lenguaje, que aunque no asegura la posibilidad de una Matemática innata en correspondencia con el Lenguaje innato de Chomsky; habla de una “comprensión de la matemática de una manera natural” como resultado derivativo del hecho de relacionar su estudio contextualizadamente. Una aproximación de la Matemática a la cotidianidad, además se fundamenta en la teoría de la actividad y puede considerarse como estrategia para ello el método por proyectos y los juegos del lenguaje, entre otras en las que las páginas de los L de T tendrían que sustentarse.

Aunque la mayoría de criterios, conceptos y fundamentos se despliegan con base en reflexiones realizadas en torno al área Matemática, a partir del análisis de autores principalmente de esta especialidad, son igualmente válidas para otros campos de saber porque el análisis y las interpretaciones trascienden lo disciplinar y ciertos niveles de la educación. Todo campo de conocimiento en el que se desee analizar L de T o materiales didáctico curriculares afines se puede problematizar con base en las ideas, conceptos y criterios tratados en este artículo. Ellos fueron organizados y sistematizados para posibilitar una lectura más allá de las materias o asignaturas, trascendiendo de lo aparente e inmediato hacia lo profundo en términos sociopolíticos, económicos y culturales.

Finalmente, concluyo y recomiendo tomar en cuenta que una

...manera pertinente, oportuna y adecuada de diseñar y elaborar libros de texto transformadores, se condice con las bases psicopedagógicas del aprendizaje porque remiten a la naturaleza misma del proceso y porque ellas son el fundamento de otra manera de concebirlos, materializarlos y emplearlos, la crítica, reflexiva y descolonizadora. Las visiones encontradas respecto a su necesidad y vigencia como recursos didácticos curriculares de los

procesos de aprendizaje y enseñanza quedan superadas, pues todo medio que contribuya favorablemente en la construcción compartida de conocimientos es importante” (Unzueta, 2012: 155).

En el artículo *Algunas bases psicopedagógicas del aprendizaje y ciertos criterios para libros de texto de carácter crítico, reflexivo y descolonizador*, la autora precisamente relaciona ambos factores y componentes de una manera responsable y comprometida de concebir, desarrollar y trabajar estos importantes recursos didáctico curriculares del aprendizaje enseñanza tomando en cuenta tanto sus potencialidades como limitaciones, con base en el propósito transformador que subyace y cimienta una educación comprometida con la reivindicación de nuestros pueblos. Se exhorta a considerar esos criterios respecto a L de T de y para la región en este artículo, porque se corresponden con el diálogo de saberes como metodología pedagógico didáctica transformadora y emancipadora. Ellos se han desarrollado con el objetivo de constituirse en un pequeño cuerpo teórico de recomendaciones a considerar en la viabilización de esta utopía; por lo que concluyo solicitando a profesoras, maestros, estudiantes y todas las personas interesadas en el diseño y elaboración de estos y otros medios de aprendizaje enseñanza de esta naturaleza, como los cuadernos de trabajo que bien podrían ser llevados a cabo por los propios participantes, a que tomen en cuenta que un importante método para su diseño, elaboración y empleo es el del diálogo de saberes.

Bibliografía

- Alba, L. y otros** (1999). *Cómo evaluar y seleccionar libros de texto escolar*. Santa Fe de Bogotá: Secretaría de Educación – Fundalectura.
- Alzate, M. V. (1999)**. “¿Cómo leer un texto escolar?: Texto, paratexto e imágenes”. En: *Revista de Ciencias Humanas*. No. 20. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Alzate, M. V.; Gómez, M. A. y Romero, F.** (1999a). *Textos escolares y representaciones sociales de la familia 1. Definiciones, dimensiones y campos de investigación*. Pereira: Editorial Cargraphics/Colciencias/Universidad Tecnológica de Pereira.
- Alzate, M. V.; Gómez, M. A.; Romero, F.** (1999b). *Textos escolares y representaciones sociales de la familia 2. Las representaciones sociales: definiciones y aspectos metodológicos*. Pereira: Editorial Botero Gómez. Colciencias/Universidad Tecnológica.
- Apple, M.** (1993). “El libro de texto y la política cultural”. En: *Revista de Educación*. No. 301. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Asgeirsdóttir, I.** (2007). “¿Qué hace que un texto de estudio sea bueno y cómo nos aseguramos de que todos los estudiantes reciban uno?”. En: *Gobierno de Chile, Ministerio de Educación – UNESCO*. Santiago: Primer seminario internacional de textos escolares.

- Barbier, F.** (2005). *Historia del libro*. Madrid: Alianza Editorial.
- Baró M.** (1998). “Aprender con otros libros”. En: Kepa Osoro. *La biblioteca escolar: un derecho irrenunciable*. Madrid: Asociación de Amigos del Libro Infantil y Juvenil.
- Barrantes, R.** (1993). “No pido texto escolar, luego pienso”. En: *Educación y Cultura*. No. 31. Santafé de Bogotá: Editorial Cargraphics.
- Bini, G.** (1977). “Contra el libro de texto”. En: Bini, G. *Los libros de texto en América Latina*. México: Editorial Nueva Imagen.
- Briggs, A. y Burke, P.** (2005). *De Gutenberg a Internet: Una historia social de los medios de comunicación*. Madrid: Taurus.
- Calderón, R.** (2010 - 2012). *Cátedra de Psicología Clínica I, II, III y IV*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Castillo, A.** (2005). *Historia mínima del libro y la lectura*. Madrid: Siete Mares.
- Castillo, S. y Pérez, M.** (1998). *Enseñar a estudiar. Procedimientos y técnicas de estudio*. Textos de educación permanente. Programa de formación del profesorado. Madrid: UNED.
- Chartier, R.** (2005). *El presente del pasado: escritura de la historia, historia de lo escrito*. México D. F.: Universidad Iberoamericana. Departamento de Historia.
- Clement, H.** (2007). “Capacitación para profesores en la evaluación de textos de estudio”. En: Gobierno de Chile, Ministerio de Educación – UNESCO. Santiago: Primer seminario internacional de textos escolares.
- Cornejo, J. y López, F.** (2005). “El libro de texto de Ciencias naturales como documento histórico”. En: *Anuario de la Sociedad Argentina de Historia de la Educación*. N°6. Buenos Aires: Prometeo.
- Dahl, S.** (1999). *Historia del libro*. Madrid: Alianza Editorial.
- Escolano, B. A.** (1997). “Libros para la escuela. La primera generación de manuales escolares”. En: *Historia ilustrada del libro escolar en España*. Madrid: Asociación de Amigos del Libro Infantil y Juvenil.
- Escolano, B. A.** (1998). “Texto e iconografía. Viejas y nuevas imágenes” En: *Historia ilustrada del libro escolar en España*. Madrid: Asociación de Amigos del Libro Infantil y Juvenil.
- Escolar Sobrino, H. y Carrión Gútiérrez, M.** (1996). *Los manuscritos: historia ilustrada del libro español*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Escolar Sobrino, H.** (1994). *De los incunables al siglo XVIII: historia ilustrada del libro español*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Galvalisis, C. F.** (2007). “Sobre enfoques, instrumentos y criterios para la revisión de la calidad de los libros escolares”. En: *Gobierno de Chile, Ministerio de Educación – UNESCO*. Santiago: Primer seminario internacional de textos escolares.

- Garralón A.** (1992). “El libro documental”. En: Educación y Biblioteca N° 29. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Hernández, J. M.** (1997). “El libro escolar como instrumento pedagógico”. En: *Historia ilustrada del libro escolar en España*. Madrid: Asociación de Amigos del Libro Infantil y Juvenil.
- Huanacuni, F.** (2010). *Vivir Bien/Buen Vivir. Filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales*. La Paz: III-CAB.
- Johnsen, E. B.** (1996). *Los libros de texto en el calidoscopio. Estudio crítico de la literatura y la investigación sobre textos escolares*. Barcelona: Pomares-Corredor. S.A.
- Leiva González, D. y otros.** (2000). *El texto escolar. Una alternativa para aprender en la escuela y en la casa*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación - Pontificia Universidad Católica de Chile - CIDE.
- Lerner, V. (comp.).** (1990). *La enseñanza de Cléo. Prácticas y propuestas para una didáctica de la historia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. Instituto Mora.
- Lerner, V.** (2011). *Los libros de texto de historia frente a otras materias didácticas. Materiales didácticos y libros de texto para la enseñanza de la historia a nivel primaria*. Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM. Disponible en: redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/.../mater_didac.pdf. 7 de febrero de 2011.
- López A.** (2000). “La despersonalización del profesorado”. En: *Los manuales escolares en España, Portugal y América Latina entre 1808 y 1990. Catalogación documental, análisis bibliométrico y Estado Características Pedagógicas y Político-ideológicas*. España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Martínez de Sousa, J.** (1999). *Pequeña historia del libro*. Gijón: Trea Ediciones.
- Mejía Botero, W.** (1991). “Evaluación de la calidad de los textos escolares”. En: PEÑA, L. B. (ed.). *La calidad del libro de texto*. Santafé de Bogotá: CERLALC - Ministerio de Educación - Universidad Javeriana – SECAB.
- Millares Carlo, A.** (1993). *Introducción a la historia del libro y de las bibliotecas*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Mora, D.** (2011). “Modelo pedagógico y didáctico sociocomunitario, interdisciplinario, productivo, crítico e investigativo (SIPCI)”. En: Revista Integra Educativa/Vol. IV, N°3, septiembre-diciembre. Tema: *Aportes al Diseño Curricular de la Ley de Educación Avelino Siñani-Elizardo Pérez*. La Paz: III-CAB.
- Mora, D.** (2010). *Hacia una educación revolucionaria. Propuestas sociocríticas a problemas didácticos, pedagógicos y curriculares*. La Paz: III-CAB.
- Mora, D.** (2010). “Formación matemática como parte de la educación integral básica (EIB) de todas las personas”. En: Revista Integra Educativa/Vol. III, N°2, mayo-agosto. Tema: *Educación Matemática*. La Paz: III-CAB y Fondo Editorial IPASME.

- Mora, D.** (2004). "Aspectos pedagógicos y didácticos sobre el método de proyectos. Un modelo para su aplicación en educación matemática". En: Mora, D. (Ed.). *Tópicos en educación matemática*. Venezuela: Imprenta Universitaria (UCV).
- Pascuali, A.** (1964). *Comunicación y cultura de masas*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.
- Paredes, J. y Mora, D.** (2011). *Análisis del diseño y desarrollo curricular de secundaria de los países del Convenio Andrés Bello. Análisis de la normativa curricular. Tomo II*. Edición: Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello. La Paz.
- Perkins, D.** (1995). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- Petrus, A.** (1997). "Tecnología del libro escolar tradicional: diseño, iconografía y artes gráficas" En: *Historia ilustrada del libro escolar en España*. Madrid: Asociación de Amigos del Libro Infantil y Juvenil.
- Prats, J.** (1997). "El nuevo modelo curricular y la elección del libro de texto". En: Arranza Márquez, L. *El libro de texto. Materiales didácticos*. Actas del 5to. Congreso. Madrid: Universidad Complutense.
- Quintanilla, V. H.** (2006). *Contra la acriticidad del "Libro de Texto"*. En: <http://www.educar.org/articulos/contralaacriticidad.asp>
- Rojas Fierro, A. M.** (1996). "Acerca de los buenos libros de texto". En: *Alegría de Enseñar*. N° 28. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Rüssen, J.** (1997). "El libro de texto ideal. Reflexiones en torno a los medios para guiar las clases de historia". En: *Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*. N° 12. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Schiefelbein, E.** (1991). "Texto escolar y calidad de la educación. Aportes de la investigación". En: Peña, L. B. (Ed.). *La calidad del libro de texto*. Santafé de Bogotá CERLALC-Men-Universidad Javeriana-SECAB.
- Serrano, W.** (2010). *El lenguaje matemático. Un elemento importante para la formación crítica, la concienciación y la transformación*. La Paz: IIICAB y Fondo Editorial IPASME.
- Serrano, W.** (2009). *Las actividades matemáticas, el saber y los libros de texto: Necesidad de una visión socio-cultural y crítica*. La Paz: IIICAB y Fondo Editorial IPASME.
- Steen, L. A.** (2004). *La enseñanza agradable de las matemáticas*. México D.F.: Grupo Noriega Editores.
- Torres, J.** (1989). "Libros de texto y control del currículum". En: *Cuadernos de Pedagogía*. No. 168. Barcelona: Pomares-Corredor.
- Unzueta, S.** (2011). "Entrevista a Santiago Conde Cruz". La Paz: IIICAB.

- Unzueta, S.** (2012). “Algunas bases psicopedagógicas del aprendizaje y ciertos criterios para libros de texto de carácter crítico, reflexivo y descolonizador”. En: *Revista Integra Educativa*. Vol.V. N°1, enero-abril. Tema: *Libros de texto*. La Paz: IICAB.
- Vanegas, M. Cl.** (2004). *La biblioteca escolar como eje transversal del PEI*. Bogotá: Secretaría de Educación - Fundalectura.
- Yépez Osorio, L. B. y otros.** (2002). *La biblioteca escolar. Un universo por descubrir. Cartilla de orientación para la selección y adquisición de libros y textos escolares*. Medellín: Gobernación de Antioquia/Secretaría de Educación/Comfenalco.