

## ¿INICIACIÓN A LOS NÚMEROS O EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE CALIDAD?

Edier Yorley Henao Henao  
Eduador Corporación Educativa CLEBA

En este artículo presentamos algunas referencias que venimos teniendo en cuenta en la enseñanza de las matemáticas en programas educativos de base con jóvenes y adultos, tomando como referencia el enfoque de la Pedagogía del Texto (PdT). Hacemos énfasis en algunos criterios, que a nuestro modo de ver, son fundamentales para ofrecer a los/as educandos/as una educación matemática de calidad y, a manera de ejemplo, citamos algunas estrategias planeadas como parte de secuencias didácticas que han sido implementadas por educadores/as de algunos proyectos que desarrollamos actualmente en la Corporación Educativa CLEBA.

### ***1. Introducción: por una educación matemática de calidad***

Las matemáticas en la educación de jóvenes y adultos no han ocupado el lugar que les corresponde, especialmente en los países del Tercer Mundo. A pesar de algunas referencias sobre el asunto, como es el caso de la Conferencia Mundial de la UNESCO realizada en Persépolis en el año 1975 y de los avances teóricos en educación matemática que le podrían servir de fundamento, la inclusión y enseñanza de las matemáticas, en el ámbito específico de la educación de jóvenes y adultos, siguen siendo incipientes. Entre otras, podemos hablar de limitaciones en relación con la formación de los educadores/as, el tiempo dedicado a las matemáticas, los recursos disponibles, los contenidos y las propuestas de enseñanza-aprendizaje.

A esa situación se suma el hecho de que en nuestro medio, ya sea desde las campañas de alfabetización o incluso desde determinados grupos sociales, se reduce la educación matemática para los jóvenes y adultos, al abordaje casi siempre empírico, de un mínimo de contenidos. Prima la idea de que los adultos/as, en su vida cotidiana, desarrollan ciertas destrezas de cálculo mental y “sobreviven” con ellas sin problemas. Los mismos adultos/as llegan a asumir que en su vida, en lo que se refiere a las matemáticas, no necesitan más que saber usar el dinero y para ello sólo se necesita conocer los números y hacer algunas operaciones en la mayoría de los casos sin la escritura de las mismas. En ese sentido, por lo

menos en teoría<sup>1</sup>, las matemáticas útiles para la vida de un ciudadano/a subescolarizado estarían limitadas a una parte del campo conceptual aditivo<sup>2</sup> y sus conocimientos y competencias matemáticas restringidas a la realización de cuentas. Si pensamos la enseñanza de las matemáticas desde ese contexto limitado, las capacidades a ser desarrolladas por los/as participantes de las propuestas de educación de base quedan también reducidas a la lectura y escritura numérica (dominio del sistema de numeración) y a la aplicación de algunos algoritmos; lo cual no es suficiente para que un ciudadano/a pueda responder matemáticamente a algunas exigencias y demandas del contexto en que actúa.

Varios aspectos, que iremos señalando nos convencen de que en el caso de la educación de jóvenes y adultos/as, la cuestión debe abordarse con mayor profundidad. En primer lugar, consideramos que una “campaña de alfabetización” excluye en gran medida, por su razón de ser, el trabajo sistemático sobre diversos contenidos y capacidades matemáticas ¿Qué contenidos matemáticos son referidos cuando se habla de programa o campaña de alfabetización?, ¿cuáles son los contenidos efectivamente profundizados? De partida es poco coherente la idea de “alfabetización matemática” con nuestro propósito de una educación matemática<sup>3</sup> de calidad. De otra parte, aunque se pensara en una profundización mayor en lo que a las matemáticas se refiere, el tiempo efectivamente disponible para el trabajo sobre las mismas no es suficiente, ya que, las campañas de alfabetización establecen, generalmente, un tiempo relativamente corto para el cumplimiento de sus objetivos.

En este sentido y, en coherencia con el enfoque de la PdT, Faundez (2007) en el texto “*¿Alfabetización o Educación de base para el desarrollo integral?*”, señala la necesidad de proponer programas de educación de base de calidad, superando el trabajo exclusivamente de alfabetización. Programas que implican tiempo suficiente y otras demandas dentro de las cuales

---

<sup>1</sup> Sin duda, en la práctica, las capacidades matemáticas que desarrollan algunos adultos/as van más allá de la realización de cuentas; sus vidas están permeadas de situaciones que implican la referencia a conceptos matemáticos “en acto” que les han permitido desarrollar cierto tipo de actividades (construir un corral, distribuir un cultivo, preparar una receta); sin embargo también existen casos en los que esos conocimientos, generalmente empíricos, se quedan cortos para dar respuesta a una variedad de demandas y situaciones que emergen en su contexto. Situación que de alguna manera los mantiene excluidos/as.

<sup>2</sup> En un primer momento Vergnaud (1990) considera un campo conceptual como conjunto de situaciones y presenta los siguientes ejemplos: “para el campo conceptual de las estructuras aditivas, el conjunto de situaciones que requieren una adición, una sustracción o una combinación de dichas operaciones; y para las estructuras multiplicativas, el conjunto de situaciones que requieren una multiplicación, una división o una combinación de tales operaciones”.

<sup>3</sup> Entendemos la educación matemática (EM) como todo proceso que se orienta a la investigación, comprensión, interpretación y descripción de fenómenos referentes a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en cualquier nivel de la escolaridad. La educación matemática se entiende como un campo de práctica pero también de investigación. La EM extiende su reflexión sobre los sujetos, su entorno, su realidad, sus necesidades, sus intereses, su cultura, etc.

está la de proponer un trabajo más sistemático y profundo de la lengua, de las matemáticas y de otras disciplinas. En síntesis, se trata de la superación de un trabajo sobre contenidos mínimos, buscando, por el contrario, que los/as participantes de los proyectos de educación de base se apropien de una diversidad de conceptos y procedimientos y desarrollen las capacidades y competencias necesarias para lograr una intervención positiva sobre su propia realidad.

Analizaremos entonces, en los siguientes apartados, algunas opciones teóricas y prácticas que orientan actualmente nuestra propuesta de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas, para el trabajo con jóvenes y adultos/as, pero antes de ello nos referiremos brevemente al enfoque de la Pedagogía del Texto<sup>4</sup> bajo el cual orientamos nuestras intervenciones.

Según Faundez, (1999, p.2):

la Pedagogía del Texto (PdT) podría ser definida como un conjunto de principios pedagógicos cuya base teórica está constituida por las ideas más convincentes de diferentes ciencias, entre las cuales se encuentran la lingüística (lingüística textual), la psicología (socio-interaccionista), la pedagogía y la didáctica. Además de eso, este abordaje toma en consideración los conocimientos más avanzados de las disciplinas a aprender y a enseñar así como las investigaciones pertinentes...”

El objetivo de la PdT es fundamentalmente proponer una enseñanza-aprendizaje eficaz que permita a los participantes de los procesos educativos apropiarse cualitativamente los conocimientos necesarios para comprender y, si es posible, transformar la realidad natural y socio-histórica, de manera a realizarse históricamente en cuanto seres humanos. Este objetivo se apoya en unos principios básicos que tienen que ver con los siguientes aspectos:

- la autonomía de los aprendices y su capacidad de entrar en diálogo con otros
- la confrontación de conocimientos
- la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje
- la apropiación de conocimientos por el desarrollo de capacidades psicológicas superiores
- la relación teoría-práctica en la apropiación de conocimientos.

En correspondencia con sus principios y para el logro de su objetivo, en la práctica, el enfoque de la PdT propone trabajar con un significativo dispositivo pedagógico denominado “Secuencia Didáctica (S.D)”, a partir del cual el proceso educativo es pensado de manera interdisciplinaria. La S.D se concibe:

como un conjunto de actividades que se organizan para la enseñanza-aprendizaje de un texto oral o escrito, para aprender a producirlo tanto en el nivel de su contenido como en el de su

---

<sup>4</sup> Para mayor profundización al respecto remitimos al lector a otras lecturas como: Sánchez & Clavijo, 2001; Mugrabi, 2002; Faundez, Sánchez & Mugrabi, 2006.

expresión lingüística (...) normalmente corresponde a un período determinado de enseñanza y aprendizaje, y su objetivo es la apropiación de un género específico de texto para responder a una situación o problemática de la vida de los/las aprendices mediante el desarrollo de la capacidad de intervenir “lingüísticamente” (a través del texto) en la misma. (Clavijo, 2009; p.2).

Por supuesto, en la producción de los textos intervienen un conjunto de contenidos interdisciplinarios susceptibles de ser abordados y profundizados; incluidos los contenidos matemáticos. Así, la SD no está limitada a la producción textual sino que comprende también el trabajo sobre otras áreas y contenidos de manera interdisciplinaria. Según la autora citada, la SD es un dispositivo pedagógico potente que permite:

- planear la acción educativa adaptada a realidades diversas y a situaciones problemáticas particulares vivenciadas por los/as aprendices;
- trabajar varias áreas disciplinares abordadas de manera interdisciplinaria para profundizar en el conocimiento de las problemáticas;
- buscar la apropiación de géneros textuales graduando la apropiación de los mismos según el nivel de los/as aprendices;
- atender a grupos de aprendices de diversos niveles proponiendo actividades según los dominios o capacidades ya alcanzados. (Clavijo, 2009; p.8)

Profundizamos sobre el enfoque PdT y las Secuencias Didácticas más adelante, cuando a partir de las mismas se presentan algunas estrategias y actividades para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

## **2. Opciones conceptuales teórico-prácticas**

Nuestra propuesta de formación y enseñanza de las matemáticas se fundamenta tanto en la misma concepción de la disciplina, como en los avances de la didáctica específica, a partir de las cuales entran también en escena los intereses y necesidades de los sujetos con los cuales trabajamos. Tomando distancia de algunas posturas, adhiriendo a otras y teniendo en cuenta los principios y fundamentos del enfoque de la PdT, hemos realizado diversas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Se trata de una propuesta que toma en cuenta las siguientes opciones teóricas y prácticas:

- las matemáticas son conocimiento e instrumento de conocimiento;
- son un instrumento de comunicación (lenguaje);
- tienen diversas aplicaciones prácticas, constituyéndose en un “instrumento” para la resolución de problemas;
- su abordaje, como objeto de enseñanza, puede contribuir al desarrollo de competencias y capacidades psíquicas superiores.

A partir de la enumeración anterior, las matemáticas son, para nosotros, un conjunto de conceptos y procedimientos construidos históricamente (conocimiento y acción) que comprenden métodos de investigación y razonamiento, formas de representación y **comunicación** (un lenguaje), destinado a la resolución de determinados problemas (carácter pragmático) de la vida cotidiana y de otras disciplinas científicas, así como problemas que responden a la dimensión lúdica del ser humano. Entendidas así, las matemáticas, junto con la lengua (lectura y escritura), juegan un rol complementario y básico en el desarrollo integral de los individuos. A continuación desarrollo las opciones conceptuales enunciadas.

### *2.1 Conocimiento e instrumento de conocimiento*

Además de ser un conocimiento en continua construcción, las matemáticas se constituyen como un instrumento que permite o facilita el acceso a otros conocimientos. Faundez (1999, p.10) señala que

para las sociedades letradas, hay dos conocimientos indispensables: la lengua escrita y la lengua matemática escrita. Se trata a la vez de conocimientos y de instrumentos de conocimiento. Conocimientos, en el sentido de que estas dos lenguas se convierten en el objeto de enseñanza preliminar de todo sistema de educación practicado en cada sociedad. Instrumentos de conocimiento, porque facilitan el acceso a un conjunto de otros conocimientos que exigen del dominio de estos conocimientos preliminares. Por consiguiente, una formación de base en matemáticas y en lengua escrita es necesaria para apropiarse de los conocimientos históricos, geográficos, económicos, literarios, políticos, etc.

Las matemáticas están presentes en los saberes y procedimientos de las ciencias exactas, las ciencias naturales, las ciencias sociales, las artes, e incluso en diversas formas de comunicación y de expresión. También la cotidianidad de cada individuo está permeada por múltiples aplicaciones matemáticas; los matemáticos, los físicos, estadísticos e ingenieros las usan, pero también cualquier individuo, de cualquier estrato social y bajo cualquier rol laboral (carpintero, albañil, conductor, mecánico, campesino, modista, ama de casa, etc.), se remite o se ve influenciado de alguna manera por el conocimiento matemático, entendido el mismo más allá de los números y las operaciones. No se trata de la mera realización de cuentas sino también de la puesta en escena de otros “pensamientos matemáticos” que comprenden, por ejemplo, el manejo del tiempo y el espacio, la toma y comparación de medidas, el manejo de proporciones, la comprensión de la aleatoriedad y de otras formas de representación matemática como las tablas, los gráficos, los diagramas, etc. Es precisamente, entonces, el dominio y desarrollo gradual de capacidades propias de los pensamientos matemáticos<sup>5</sup>, lo que

---

<sup>5</sup> Hablamos de pensamientos matemáticos en el sentido propuesto por el Ministerio de Educación MEN – Colombia. Se trata de una categorización de los contenidos matemáticos según sus características en cinco pensamientos:

permitirá a la persona, a su vez, acceder a otros conocimientos como la física, la química, el arte (pintura, diseño, música...), la economía, la política, la tecnología...

¿Cómo es posible comprender las variaciones en la canasta familiar y demás indicadores económicos o cómo tener claridad en las tasas de interés, etc., sin conocimientos matemáticos?, ¿cómo comprender las tablas, gráficos, planos, mapas que hacen parte de los textos y discursos que circulan en nuestro medio si los contenidos implicados en los mismos no se dominan?, ¿cómo comunicar determinados pensamientos, necesidades, intereses sin el lenguaje matemático?

## *2.2 Instrumento de comunicación (lenguaje)*

Las matemáticas se expresan también como un lenguaje<sup>6</sup> que, en el día a día de nuestras interacciones sociales, permite expresar ideas de forma, cantidad, tamaño y orden, etc.; facilitan el intercambio comercial; permiten la comunicación de resultados científicos, la cuantificación de fenómenos tanto naturales como sociales, e incluso hacer predicciones sobre los mismos, siempre dentro de un margen de error. Entendidos de esa forma, los objetos matemáticos contribuyen con determinados procesos de significación y comunicación y en ese sentido, se configuran como un instrumento de comunicación que se materializa a través de diferentes registros de representación<sup>7</sup> en los discursos y textos<sup>8</sup> que producimos y que circulan en el medio. Se trata también de un sistema de reglas operatorias (algoritmos y fórmulas), símbolos (100, +, %, \$, etc.), y palabras (tres, dos, diez mil, mucho, menor, cuadrado, triángulo, etc.).

Esos signos y reglas son una construcción social que ha tardado cientos y miles de años, son el resultado de un largo trabajo de abstracción. Cada uno de ellos actúa como significante, remitiendo a significados acordados socialmente antes del aprendizaje de los mismos. A su vez, han sido objeto de múltiples evaluaciones y reconstrucciones en un proceso que siempre es dinámico. Sus aplicaciones y practicidad son indiscutibles; basta sólo con referirnos, por ejemplo, al sistema de numeración decimal, uno de los grandes desarrollos de la humanidad,

---

numérico y sistemas numéricos, espacial y sistemas geométricos, métrico y sistemas de medidas, aleatorio y sistemas de datos, variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

<sup>6</sup> Varios autores, a los cuales remitimos al lector, han desarrollado en profundidad la concepción de las matemáticas como lenguaje: Sanz (2004), Alcalá (2002), Machado (2001), Neshet (2000).

<sup>7</sup> Un análisis sobre los registros de representación semiótica puede ser encontrado en DUVALL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão matemática. In: Aprendizagem em matemática: Registros de representação semiótica. (Machado, S., org.), São Paulo: Editora Papirus, 2003, p. 11-33.

<sup>8</sup> El texto asumido como "toda producción verbal (oral o escrita) que vehicula un mensaje lingüísticamente organizado tendiente a producir sobre su destinatario un efecto de coherencia", Mugaribí (2002, p.13).

sin el cual, es muy posible que la ciencia no hubiese avanzado tanto como lo ha hecho hasta hoy.

Sin embargo, al asumir las matemáticas -en un sentido pragmático- también como un lenguaje, no asumimos que éste sea autónomo; por el contrario, se requiere de la lengua natural (lenguaje verbal) para expresarlo, de forma que tanto las matemáticas como la lengua se constituyen en lenguajes distintos pero complementarios, tanto desde el punto de vista de la comunicación como desde el de su contribución a la comprensión de la realidad. Esta complementariedad de alguna manera contribuye a justificar el abordaje interdisciplinario que proponemos. Igualmente, debemos señalar que el aprendizaje de las matemáticas no se restringe al aprendizaje de símbolos y reglas operatorias. En efecto, aunque no dejan de ser importantes los aspectos semióticos, el dominio de las matemáticas va más allá de las representaciones y el uso de símbolos.

### *2.3 Instrumento para la resolución de problemas*

Las matemáticas han sido construidas como respuesta a preguntas/problemas que se presentaron y se siguen presentando a los seres humanos en su interacción social y con la naturaleza. La necesidad y la curiosidad desempeñaron y desempeñan un papel importante en ese proceso de construcción del conocimiento matemático. Históricamente encontramos aplicaciones matemáticas en la resolución de problemas de carácter social como la división de tierras, el registro de pertenencias de un grupo, los censos, o transacciones diversas. Igualmente, desde tiempos remotos, existen aplicaciones más sofisticadas del conocimiento matemático en la resolución de problemas de otras disciplinas como la astronomía y la física. También, en la misma matemática se han resuelto “problemas” que fueron “desafíos” para algunos curiosos que se tornaron grandes matemáticos. La historia da cuenta, pues, de que, para la evolución y apropiación de las matemáticas, es esencial partir de un problema o pregunta que genera *conflicto o curiosidad*.

Esta dimensión de la resolución de problemas, que sólo alcanzamos a citar brevemente, debería articularse en la educación de base, con algunos matices y cuidados. En primer lugar, un *problema* en matemáticas, o en otra área, es una situación “conflictiva” que requiere de una respuesta o solución y en la cual se presenta un obstáculo a superar y, por supuesto, su resolución debería poner en escena un conjunto de conocimientos y capacidades apropiadas o en vías de apropiación. El trabajo con problemas en la enseñanza debería implicar la devolución de esos problemas a los/as aprendices y, consecuentemente, la apropiación de

nuevos conocimientos, el rechazo y/o enriquecimiento de otros. No sobra decir que esos problemas deben surgir de las necesidades e intereses de los mismos educandos/as, por supuesto, con la debida orientación.

En ese sentido, inicialmente, es el educador/a quien debe plantear los problemas, teniendo en cuenta una situación de producción que depende de la problemática que esté abordando en el momento concreto y no de la reproducción de los problemas incluidos en los libros didácticos que circulan en el medio, para uso en la escuela regular con niños/as.

Por otra parte, los problemas matemáticos deberían cumplir con algunas condiciones para que su uso sea efectivo en la enseñanza-aprendizaje y no termine en la generación de aversiones en los/as aprendices. Esas condiciones tienen que ver principalmente con la claridad y coherencia del planteamiento; la presentación de los datos suficientes; la exigencia para su solución, según el nivel de los/as aprendices; la referencia a prácticas cotidianas/reales, a problemas dentro de las mismas matemáticas o de otras disciplinas, entre otras. Vistos de esa forma, los problemas matemáticos no se asimilan a los ejercicios de aplicación mecánica de reglas algorítmicas.

En síntesis, articular la enseñanza de los contenidos matemáticos a la resolución de problemas durante todo el proceso y no sólo al final de un bloque de contenidos, como instrumento de evaluación, es hacer de esa actividad una mediación influyente en el aprendizaje. Un objetivo sería entonces que los/as aprendices adquieran la capacidad de resolver problemas gracias a su amplia experiencia personal y social con los mismos. Recordemos que la *interacción social* es un elemento importante en el aprendizaje y por tanto las relaciones entre el educador/a y los/as aprendices, entre aprendices, y entre éstos y el medio, son determinantes en ese aprendizaje.

#### *2.4 Desarrollo de capacidades psíquicas superiores*

En los apartados anteriores nos hemos referido a la cuestión del desarrollo de capacidades psicológicas desde la enseñanza de las matemáticas. Precisamente, encontramos en Vigotsky una referencia importante para abordar teóricamente el desarrollo de esas capacidades y, concretamente, en lo que tienen que ver con la interacción social. Ahora, sólo nos limitaremos a presentar algunas consideraciones desde la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.



La perspectiva que presenta Vigotsky tiene una importancia fundamental para la construcción de propuestas de educación de base de calidad. En efecto, lo que una propuesta tal debería alcanzar, es, precisamente, el desarrollo de las capacidades psíquicas superiores de los/as aprendices. En ese sentido, la educación es un proceso privilegiado para hacer efectivo el desarrollo de capacidades, algunas de ellas más complejas como la lectura, la escritura, cálculo, el análisis, la formación de conceptos, la atención voluntaria, el dominio de la propia conducta, etc.

Pero, en la enseñanza de las matemáticas es poco común que se expliciten las capacidades a ser desarrolladas por los/as aprendices. Generalmente, por las exigencias de los sistemas educativos locales, el acento es puesto sobre los objetivos, indicadores de logros, parámetros o estándares, los cuales se refieren a sistemas conceptuales y procedimientos sobre los cuales los educadores/as deben avanzar y evacuar (cumplir) en un período de tiempo determinado - similar a lo que ocurre en algunas campañas de alfabetización-. En teoría, no se explicita y, muchas veces, no se logra el desarrollo de las capacidades que deberían darse; cuando las mismas son las que, gradualmente, pueden permitir la apropiación de otros conocimientos, su puesta en práctica y, consecuentemente, el desarrollo de los/as educandos/as.

Ahora bien, las capacidades susceptibles de ser desarrolladas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas son diversas y complementarias, algunas de ellas tácitas y otras, por el contrario, aparecen explícitamente en el proceso, como es el caso de interpretar, identificar, calcular, graficar, argumentar, comparar, resolver, orientar (tiempo y espacio), leer y producir textos con contenidos matemáticos, entre otras. Sin embargo, esas capacidades no se desarrollan de forma aislada sino que son el resultado de un proceso complejo de instrucción y desarrollo que requiere ser planeado, evaluado y mejorado constantemente y en el cual lo social juega un rol determinante.

En efecto, el aprendizaje no depende exclusivamente de procesos psíquicos individuales (que según Vigotsky no dejan de ser sociales), sino que, depende en gran medida de las relaciones sociales. Las formas cómo el educador/a organiza su clase, cómo se dan las interacciones entre los mismos aprendices y con el educador/a y entre éstos y el contexto de la escuela, son determinantes para el aprendizaje y desarrollo de los individuos<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Desde una perspectiva socio-política, Valero P (2006), hace una reflexión detallada sobre lo social en la Educación Matemática.

En síntesis, un programa de educación de base, así como cualquier propuesta que pretenda una educación (matemática) de calidad, debería plantear en sus fundamentos la cuestión del desarrollo de las capacidades psicológicas superiores y consecuentemente crear las condiciones de interacción social que hagan efectivo ese desarrollo. Por supuesto, la creación de esas condiciones implica otros factores complejos y diversos, algunos de los cuales citaremos más adelante.

### **3. La formación de educadores/as en las didácticas específicas**

La siguiente cita expresa claramente la necesidad de articular teoría y práctica en un proceso de educación de base que se pretenda de calidad: *“para nosotros, la calidad de la educación no puede resolverse si no se recurre a los conocimientos teóricos y prácticos que las ciencias de la educación están proporcionando a la práctica de la educación”* (Faundez 2007, p.15). Pero además, en el mismo sentido, Cotta & Mugrabi (2002, p.1) enfatizan este aspecto cuando se refieren a las demandas educativas de las poblaciones con las que trabajamos *“(...) esas exigencias sólo serán respondidas si los equipos de formadores/as de animadores/as de cada país están constituidos por especialistas de las cuatro áreas fundamentales del conocimiento (lenguas, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales) los cuales tendrían como responsabilidad la formación del “generalista”, o sea, de los animadores/as que actuarían directamente con las comunidades, debiendo responder por las múltiples facetas del conocimiento humano”*.

La formación de los educadores/as es, pues, otro aspecto esencial tanto para la educación de jóvenes y adultos como en cualquier otro nivel. Algunas experiencias en los programas de educación de base nos han mostrado que no se obtienen resultados enteramente satisfactorios en la enseñanza por el hecho de que el educador/a “domine” un conjunto de conocimientos a ser enseñados o porque pueda poner en práctica un conjunto de indicaciones o una cartilla a la manera de recetas. Los “educadores/as” de adultos/as (y en cualquier nivel) experimentamos serias dificultades en la enseñanza cuando no dominamos los conocimientos pedagógicos y didácticos exigidos en la misma. En el caso de no dominar los contenidos propiamente dichos la problemática es aún mayor. Sobre todos estos aspectos se requiere intervención.

Pero además, en nuestro caso, esa intervención no se agota en los contenidos y en las didácticas específicas. En los programas de educación de base que implementamos, el proceso

de formación se basa en el estudio y profundización de los principios y fundamentos del enfoque de la PdT, incluyendo prácticas interdisciplinarias que están orientadas hacia el trabajo con los/as aprendices y para lo cual el educador/a necesita planear, reflexionar, profundizar, es decir, formación continuada. Esa perspectiva de trabajo interdisciplinario tiene la finalidad de contribuir con el análisis y comprensión de la realidad de los educandos/as, de sus problemáticas, de dar respuesta a sus demandas; pero también de apropiarse conocimientos, de desarrollar capacidades para intervenir en esa realidad. Evidentemente se trata de una empresa compleja, que es característica de la educación, y en la que, para el caso de las matemáticas es necesario considerar también los avances de la Educación Matemática.

### *3.1 La Educación Matemática (EM) como referencia*

Como se señala en la definición de la PdT, desarrollar acciones educativas bajo este enfoque implica la consideración de un conjunto de ideas y principios avanzados, tomados de diferentes disciplinas. En ese sentido, para la enseñanza de las matemáticas en la EJA nos apoyamos en los avances de la educación matemática en la que actualmente confluyen múltiples aportes (psicológicos, filosóficos, sociológicos, antropológicos, etc) y teorías específicas, algunas de las cuales citamos a continuación por su importancia en nuestro trabajo.

#### *Didáctica de las matemáticas*

Usamos la expresión Didáctica de las Matemáticas (DM) en relación con algunos aportes de la Escuela Fundamental Francesa de Didáctica de las Matemáticas, la cual ha logrado definir un objeto de estudio y construir conceptos propios<sup>10</sup> para el análisis de los problemas que se experimentan en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Brousseau (1996, p.45) señala que *“la didáctica de las matemáticas estudia las actividades didácticas; es decir, las actividades que tienen por objeto la enseñanza, obviamente en lo que es específico de matemáticas”*. Parafraseando al mismo investigador, la DM es una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos, teniendo en cuenta que esta producción y esta comunicación es específica para el conocimiento matemático.

---

<sup>10</sup> Conceptos como Situaciones Didácticas, Transposición Didáctica, Contrato Didáctico, Obstáculos Didácticos, Efectos Didácticos, Ingeniería Didáctica, Secuencias Didácticas, etc.

En la DM encontramos una reflexión y teorización sobre los fenómenos didácticos, teniendo en cuenta las interrelaciones que se dan entre los diferentes componentes del sistema didáctico; principalmente entre los educandos/as, los educadores/as y el saber. Uno de los problemas que analiza la DM, y que de alguna manera ya anunciamos en un apartado anterior, tiene que ver con el hecho de que en la enseñanza no se “transfiere” adecuadamente a los/as aprendices la responsabilidad de aprender, de construir por sí mismos el conocimiento; no se establece por parte de ellos/as una relación adecuada con el saber. Los educandos/as trabajan más en función del profesor/a y del sistema (contrato didáctico) que en función de comprender y resolver una situación problemática concreta. Al respecto, Brousseau señala que el profesor, debe lograr una *re-contextualización* y una *repersonalización* de los conocimientos. La repersonalización o “devolución” se basa en que el estudiante debe construir el conocimiento confrontando ámbitos que representan problemas reales para él, adaptarlo y hacerlo evolucionar. Así, una de las funciones más importantes del educador/a sería hacer que el educando/a se apropie y se responsabilice de un problema; es decir, de buscar estrategias que lo lleven a la comprensión y solución del mismo; por supuesto, bajo la orientación necesaria.

Finalmente, es importante señalar que la didáctica de las matemáticas, desde la perspectiva de la escuela fundamental francesa, no es prescriptiva sino descriptiva. La misma pretende comprender cómo funciona el sistema didáctico en una situación de enseñanza y aprendizaje concreta; por ejemplo, puede estudiar cómo enseñar una operación aritmética como la multiplicación y en este caso cuál es el rol del profesor/a y cuál el del estudiante. Entendida así, la didáctica de las matemáticas no sugiere métodos que son aplicados como recetas sino que más bien exige una actitud investigativa, analítica, crítica, por parte del educador/a.

Además de la referencia a la DM, que hemos presentado brevemente, la formación de los educadores/as de jóvenes y adultos nos ha exigido indagar sobre otras referencias (teorías) relativas a la Educación Matemática dentro de las que se incluyen la perspectiva socio-política, la etnomatemática y la teoría cultural de la objetivación. No referiremos a ellas también brevemente.

### *Etnomatemática*

La etnomatemática comprende el conocimiento matemático en acto, en sus usos cotidianos en las diferentes culturas y grupos sociales, de ahí la idea de que no se trata universalmente de una sola matemática. D'Ambrosio (2001, p. 9) uno de los principales difusores de esta teoría, la define de la siguiente forma:

La etnomatemática es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas o rurales, grupos de trabajadores, clases profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros tantos grupos que se identifican por objetivos y tradiciones comunes a los grupos.

Se trata pues de un reconocimiento de los saberes y prácticas que involucran el conocimiento matemático, que en muchos casos no coinciden con el conocimiento hegemónico occidental. Las prácticas de la etnomatemática están orientadas al desarrollo y la investigación del pensamiento matemático de personas iletradas, pueblos indígenas y afro descendientes así como de grupos laborales, entre otros. Esta perspectiva, por supuesto, tiene implicaciones en la enseñanza “inclusiva” de las matemáticas, situación demandada en los programas de educación de jóvenes y adultos.

#### *Enfoque Crítico, perspectiva socio-política*

La perspectiva socio-política asume “la educación matemática como un campo de estudio de los procesos sociales, históricamente situados, a través de los cuales seres humanos concretos se involucran en la creación y recreación de diversos tipos de conocimiento y razonamiento asociado con las matemáticas” (Valero, 2007, p.2). Una tal perspectiva tiene múltiples implicaciones, parafraseamos algunas, propuestas por la investigadora citada.

- las matemáticas no son neutrales, sino que son un poder usado por los individuos de manera ideológica en contextos diversos.
- las matemáticas son diversas y están asociadas a prácticas sociales y culturales también diversas (etnomatemática).
- la práctica no se define exclusivamente en términos de pensamiento individual, los problemas generados en la misma, están también en la manera como se construyen las ideas sobre lo que es legítimo como acción y como pensamiento.
- la investigación de las prácticas requiere un examen profundo del poder en relación con la educación matemática.
- los contextos de investigación sobre los problemas que genera la educación matemática van más allá de las aulas de clase.

Esta teoría, para nosotros, tiene implicaciones importantes en relación con las posibilidades de empoderamiento que puede ofrecer el conocimiento matemático cuando se fijan objetivos claros en relación con los sujetos que se quiere formar.

### *Teoría cultural de la objetivación*

En palabras de su principal promotor (Radford, 2006), la teoría cultural de la objetivación es una teoría de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que se inspira de escuelas antropológicas e histórico-culturales del conocimiento. Dicha teoría se apoya en una epistemología y una ontología no racionalistas que dan lugar, por un lado, a una concepción antropológica del pensamiento y, por el otro, a una concepción esencialmente social del aprendizaje. Dentro de esta teoría los aportes de Vigotsky, Luria y colaboradores tienen una incidencia importante.

En términos generales, las teorías histórico-culturales, entre las que se incluye la teoría cultural de la objetivación, postulan que el conocimiento se adquiere en una perspectiva social en oposición a una adquisición mentalista individualizada. La orientación hacia lo social en la investigación en Educación Matemática está inmersa en esas “teorías que conciben la creación de significado, el pensamiento y el razonamiento como productos de una actividad social” (Lerman, 2000a, p. 23, por Font, 2002, p.130). En la teoría cultural de la objetivación, el aprendizaje es tematizado como “adquisición comunitaria de formas de reflexión del mundo guiadas por modos epistémico-culturales históricamente formados” (Radford, 2006, p.105). Siguiendo las ideas del autor, diremos que el pensamiento, y por tanto el aprendizaje, son reflexiones mediatizadas del mundo. Ya Vigotsky, hace casi un siglo, abordó en detalle el papel que juegan ciertos “instrumentos”, especialmente el lenguaje, en el desarrollo del pensamiento. Para la educación matemática esta perspectiva toma cada vez mayor fuerza:

En otras aproximaciones teóricas que han venido cobrando mayor vigencia en dominios como la antropología, la sociología, la epistemología, dominios que han tenido influencia en la Educación Matemática estos últimos años, el sujeto no es pensado en relación directa con el objeto de conocimiento. Si bien es cierto que el pensamiento es siempre pensamiento acerca de algún objeto -lo que servía a Kant para recordarnos que el pensamiento sin contenidos es imposible- la relación entre sujeto y objeto se concibe como relación *mediada*. (Radford, 2000, p.7)

El autor es enfático cuando señala que, para la teoría de la objetivación, el aprendizaje no consiste en construir o reconstruir un conocimiento sino que se trata de “dotar de sentido a los objetos conceptuales que encuentra el alumno en su cultura (2006, p113) y que la adquisición del saber es un proceso de elaboración activa de significados. Como fundamento de la teoría, se profundizan aspectos como el saber depositado en los artefactos culturales, los cuales son considerados como fuentes importantes para el aprendizaje pero no exclusivos, igualmente se da una importancia a la interacción social vista como más que la negociación de significados. “En lugar de desempeñar una función meramente de adaptación, de catalizadora o de

facilitadora, en la perspectiva teórica que estamos esbozando la interacción es consustancial al aprendizaje” (p.114).

Aunque con las síntesis anteriores no podemos sino dar cuenta parcial de esas teorías, por lo menos se hace notar que las mismas ofrecen miradas interesantes para el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en la educación de adultos en nuestro caso.

#### **4. La puesta en práctica del enfoque de la PdT en la enseñanza de las matemáticas**

Hasta aquí hemos presentado, entre otros, aspectos que orientan la enseñanza y formación en matemáticas en las propuestas de educación de base con jóvenes y adultos/as que estamos desarrollando actualmente. Sin embargo, para no dejar al lector/a, ese sinsabor de no aproximarnos más a la práctica describimos a continuación, todavía limitadamente, algunos criterios y estrategias sobre la enseñanza de las matemáticas que son puestos en escena desde el enfoque de la PdT.

En primer lugar, partimos del supuesto de que es necesario que las personas apropien el *micro y macro universo matemático* (Faundez y Correa, 1999), los cuales comprenden tanto los principios y las reglas del sistema de numeración decimal como los sistemas numéricos, geométricos, algebraicos, estadísticos, etc. En el caso de grupos étnicos con tradición matemática escrita específica, hay experiencias de trabajo, desde el enfoque de la PdT, en que se promueven ambos procesos.

Por otra parte, teniendo en cuenta que *“la gran mayoría de los conocimientos que ha desarrollado la humanidad se expresan a través de textos orales o escritos. Al menos los conocimientos más importantes, todos ellos se expresan por medio de textos: la religión, la poesía, las matemáticas, las ciencias, la política, la estética, la ética, etc.”* (Sánchez y Clavijo, 2001, p.22), trabajamos, de manera interdisciplinaria, con textos elaborados por los/as mismos aprendices con ayuda de los/as educadores/as, con textos elaborados por los/as formadores/as y con textos extraídos de otras fuentes como autores de referencia o extractos de libros, de revistas y diarios. Sin embargo, el trabajo con textos no implica, en ninguna circunstancia, dejar de lado otras experiencias y recursos importantes para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Por el contrario, el texto es también punto de partida para abordaje de los

contenidos matemáticos y, en ese proceso, se articulan otras mediaciones y actividades como materiales didácticos (ábacos, geoplano, tangram, bloques, multibase, billetes y monedas, recibos de servicios públicos, facturas, formatos de presupuesto, etc.), la resolución de problemas que ya citamos en otro momento, la construcción histórica de algunos conceptos y procedimientos, el uso de calculadoras y, en algunos casos, el uso de computadores.

### *Algunas estrategias implementadas*

Recordamos que antes de iniciar el trabajo particular de las sesiones educativas, los educadores/as planean una secuencia didáctica que incluye, entre otros, los siguientes aspectos:

- problemática a abordar
- áreas implicadas y contenidos de cada una
- objetivos
- recursos
- género de texto a producir/apropiar
- nivel de los aprendices
- contenidos a ser abordados por cada área
- distribución de los contenidos y actividades a realizar por sesión de trabajo (planes específicos por sesión)
- propuesta de evaluación (hetero, co y autoevaluación)

Aunque son diversas las propuestas que se pueden poner en práctica haciendo uso de los textos que circulan en el medio, presentamos como ejemplo dos estrategias utilizadas en algunas sesiones con grupos de educación de base, en uno de nuestros proyectos. Esas estrategias han sido seleccionadas entre otras que fueron aplicadas a problemáticas como la baja autoestima, el desempleo en Colombia, el alto costo de los servicios públicos y la canasta familiar, la violencia intrafamiliar, la desnutrición, las enfermedades infectocontagiosas entre las que se elaboró una SD específica para abordar la problemática de la gripe AH1N1, etc.; problemáticas que fueron sugeridas por los mismos/as aprendices.

**Estrategia 1:** Aplicación de las matemáticas en la comprensión de la problemática del analfabetismo.

- **Problemática:** El analfabetismo



- **Texto a producir:** Explicativo – Carta
- **Recursos:** Hojas, lápiz, borrador, texto “Las Cifras del analfabetismo”
- **Objetivo (de matemáticas):** Profundizar en la aplicación de las operaciones básicas y en su contribución a la comprensión de la problemática del analfabetismo.

El texto utilizado para la implementación de la actividad/sesión o jornada de trabajo fue el siguiente:

### **LAS CIFRAS DEL ANALFABETISMO**

Según datos de la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (UNESCO) la quinta parte de la población mundial es analfabeta, es decir, alrededor de 880 millones de personas adultas no saben leer ni escribir. Además, la cifra de desescolarizados asciende a 113 millones de niños/niñas y jóvenes, la mayoría de los cuales, 110 millones, habitan en los países en vías de desarrollo.

Dicha organización considera que el objetivo de reducir, antes del año 2.000, los índices de analfabetismo a la mitad, estuvo lejos de cumplirse. Aunque la educación de los niños y niñas es prioritaria, sin embargo también es necesario darles una segunda oportunidad a los adultos que no lograron acceder a ella, sobre todo a las mujeres que representan el 63% de los analfabetas, unos 555 millones de mujeres.

A pesar de que Colombia es el séptimo país más alfabetizado entre un grupo de 21 naciones de América Latina, en ella hay gran cantidad de personas analfabetas, y la mayor parte de las mismas, 1.356.219, viven en zonas rurales, mientras que las restantes 903.367 habitan en áreas urbanas.

Para algunos autores, las cifras anteriores, proporcionadas por la UNESCO, son bastante conservadoras, pues otras fuentes señalan que en Colombia habría unos 7 millones de analfabetas, 2.500.000 analfabetas absolutos y los demás, analfabetas funcionales. De todas formas, el problema del analfabetismo y sus consecuencias para el desarrollo humano y del país es lo suficientemente grave como para ameritar la atención prioritaria y eficaz del Estado y de la Sociedad Civil, cosa que aún no ocurre de manera adecuada y generalizada.

A partir del texto, se propusieron algunas actividades a los educandos/as de educación de base, según su nivel de conocimientos. *Para el nivel inicial:* reconocimiento de cifras y lectura de números; explicación comprensiva del sistema de numeración decimal con ayuda del ábaco. Llegados a este punto, cabe anotar que antes de esta actividad, en otras sesiones ya se ha abordado el sistema de numeración decimal, pues el diagnóstico de conocimientos sobre el mismo y su introducción se realizan desde la SD titulada “Baja autoestima en las educandas/os” con la cual se busca crear condiciones favorables para la permanencia y participación activa de las educandas/os en el proyecto. *Para el nivel medio:* lectura del texto, buscando la comprensión y lectura adecuada de las cifras presentes en el mismo; resolución de problemas

matemáticos aplicados a la comprensión de la problemática abordada en el texto, tales como los que se indican en las siguientes preguntas:

1. ¿En el mundo hay más hombres o más mujeres analfabetas?
2. ¿En total, cuántas personas analfabetas habitan las zonas urbanas y rurales de Colombia?
3. Si se indica que en Colombia habría unos 7 millones de analfabetas y de ellos 2.500.000 son absolutos y los demás funcionales, ¿cuántos analfabetas funcionales habría en Colombia?
4. Si 880 millones de personas corresponden a la quinta parte de la población mundial ¿cuál es el total de la población mundial?
5. Si para el año 2.015 la cantidad de analfabetas de las áreas urbanas de Colombia se redujera a la tercera parte ¿cuántas personas analfabetas tendría Colombia en las zonas urbanas para dicho año?

### Estrategia 2:

- **Problemática:** Uso inadecuado de medicamentos.
- **Texto a producir:** Instruccional: Recomendaciones para el uso adecuado de los medicamentos.
- **Recursos:** Hojas, lápiz, borrador, copia fórmula, texto “Medicamentos y salud”
- **Objetivo (de matemáticas):** profundizar en la aplicación de las operaciones de adición y sustracción para conocer cuál sería el uso adecuado de los medicamentos.

El instrumento utilizado para trabajar las matemáticas fue el siguiente:

### Aplicación de las matemáticas en el uso adecuado de los medicamentos

La siguiente es la fórmula de un paciente que estuvo en consulta médica el día de ayer:

<i>Clínica de la Buena Salud</i> <i>Fórmula</i> Año: 2008 Mes: 10 Día: 22
<b>Paciente:</b> Pedro Pérez González
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zocor 40 mg</li></ul> Tomar media pasta (20 mg) al día, por 30 días
<i>Juan Arboleda</i> Juan Arboleda Médico General UCC Registro Médico N°: <u>00834</u>
Carrera 45 N° 23 – 21 Teléfono 561 00 00 Apartado Aéreo 506728

Una caja de Zocor contiene 10 pastas comprimidas de 40 mg cada una (ver copia entregada). Según esta información:

1. ¿Cuántas cajas de Zocor son necesarias para que el paciente tome la dosis indicada los 30 días?
2. ¿Cuántos miligramos de Zocor habrá consumido el paciente al cabo de los 30 días?
3. Si una caja de Zocor cuesta \$ 67.500, ¿cuánto cuesta el tratamiento para los 30 días?

Para la implementación de este tipo de estrategias, el educador/a organiza el trabajo de tal forma que los educandos/as puedan vincularse activamente durante la sesión. En algunos casos surge la necesidad de realizar orientaciones personalizadas en virtud de que se trata de grupos heterogéneos en cuanto al dominio de conocimientos y desarrollo de competencias matemáticas. En un momento posterior al trabajo grupal o individual por parte de los educandos/as, se realiza, en plenario, la socialización del trabajo estableciendo un diálogo entre los diferentes participantes para lograr, gradualmente, la institucionalización de los conocimientos implicados.

Las actividades, que se complementaron con otras preguntas e intervenciones por parte de los educandos/as, como se ha señalado, se realizaron con educandos/as de educación de base (primaria) del nivel inicial y medio. En la aplicación de la estrategia 2, problema número 1, por ejemplo, los educandos/as propusieron procedimientos creativos, algunos de los cuales fueron validados. Se trata de procedimientos usados por los educandos/as para resolver el problema como el uso de representaciones gráficas, tanteos hacia adelante, establecimiento de proporcionalidad, etc. que dieron cuenta de la comprensión de la situación por parte de los mismos.

### ***A manera de conclusión***

Al escribir este texto, nos dimos a la tarea de presentar algunas implicaciones para una educación matemática de calidad en las propuestas de educación de base con jóvenes y adultos y aunque consideramos que quedan otras reflexiones por presentar, hemos puesto en escena un conjunto de consideraciones y prácticas que han tenido eco en la cualificación de los programas de educación de base que estamos implementando. Esa cualificación es una búsqueda constante que no depende exclusivamente de una disciplina; sin embargo, una concepción de la educación de jóvenes y adultos/as como la que hemos presentado ha

redundado en resultados importantes para los/as aprendices y sus comunidades, algunas evaluaciones e investigaciones así lo constatan<sup>11</sup>.

Por supuesto, un programa de educación de base tampoco provee la solución a todos los problemas que tienen los sujetos y las comunidades con las que trabajamos, pero propuestas y prácticas de calidad sí harán aportes efectivos para la superación de cada aprendiz y consecuentemente para la transformación de su realidad. Tanto ellos/as como nosotros sabemos que tal fin sólo se puede lograr con el “desarrollo” que permite el acceso a los conocimientos. No basta con saber leer, escribir y calcular, la tarea es también aprender a intervenir, a participar, a tomar decisiones, a insertarnos en la sociedad de manera activa, crítica y propositiva.

En cuanto a la cuestión de la enseñanza de las matemáticas no es posible seguir recetas definidas a priori que nos permitan tener la última palabra. Cada aprendiz, cada comunidad, cada sector de la sociedad tiene características que los definen y los diferencian de otros y ello no puede escapar a la reflexión en educación matemática. Sin embargo, sí existen referentes, teorías, prácticas e investigaciones de calidad que nos aportan y orientan hacia resultados cada vez más satisfactorios. Si la enseñanza es un proceso complejo, aún con los constantes desarrollos pedagógicos y didácticos, no se puede concebir una educación de calidad sin referencia profunda y consciente a los aportes de las ciencias de la educación tanto de manera teórica como en su validación práctica. Ese es uno de los retos que tenemos los formadores/as y educadores/as.

#### Bibliografía

ALCALÁ, Manuel. **La construcción del lenguaje matemático**. 1. ed. España: Graó, 2002.

BROUSSEAU, Guy. **Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques**. In: BRUN, Jean (org). *Didactique des mathématiques*. Switzerland, Delachaux et Niestlé, 1996

BRUN, Jean. **Didactique des mathématiques**. Switzerland, Delachaux et Niestlé, 1996.

CLAVIJO, Gisela (2009). **Las secuencias didácticas, un dispositivo pedagógico potente**. Módulo virtual, Didáctica de Lenguas. Disponible en: <http://www.cleba.org.co/documentos/moduloseminariolengua2.pdf>. Acceso: Febrero de 2010.

D'AMBROSIO, UBIRATAN. (2001) *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Colección: Tendencias en educación matemática. Belo Horizonte: Autêntica.

---

<sup>11</sup> Proyecto Educación de Adultos con Mujeres del Valle de Aburrá Evaluación Final. Lucy Barrios (Investigadora); Carlos Sandoval (Asesor). Corporación Educativa CLEBA, 2010.  
Estudio Temático Transnacional para la Trienal 2011. Asociación para el Desarrollo de la Educación en África. Caso: Educación de Adultos con Mujeres en tres municipios del Valle de Aburrá – Colombia. Corporación Educativa CLEBA, 2011.

DUVAL, Raymond. **Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão matemática.** In: Aprendizagem em matemática: Registros de representação semiótica. (Machado, S., org.), São Paulo: Editora Papirus, 2003, p. 11-33.

FAUNDEZ, Antonio. **La Pedagogía del Texto en algunas palabras.** Boletín Intercambios - Informativo Semestral do Instituto para o Desenvolvimento e Educação de Adultos- IDEA, año VIII, No. 12, jul. 1999.

FAUNDEZ, Antonio; CORREA, Eunir. **Cuadernos pedagógicos. Matemática 1.** IDEA América Latina, Corporación Educativa CLEBA, Medellín: 1999.

FAUNDEZ, Antonio. **¿Alfabetización o Educación de Base para el desarrollo integral?** Ginebra: Instituto para el Desarrollo y Educación de adultos (IDEA), 2007.

FAUNDEZ, Antonio; MUGRABI, Edivanda; SÁNCHEZ, Antonio (org). **Desarrollo de la educación y educación para el desarrollo integral – Contribuciones desde la pedagogía del texto.** Medellín: Sello editorial Universidad de Medellín, 2006.

MACHADO, Nilson. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua.** São Paulo: Cortez Editora, 2001.

MUGRABI, Edivanda. **La pedagogía del Texto y la enseñanza aprendizaje de lenguas.** Medellín: Instituto para el desarrollo y educación de adultos – Corporación Educativa CLEBA, 2002.

MUGRABI, Edivanda; COTTA Graça. **A Pedagogia do texto e a interdisciplinaridade.** Texto originalmente apresentado sob forma de conferencia no II seminário Internacional sobre o ensino-aprendizagem de línguas e de ciências sociais, organizado pelo Instituto para o Desenvolvimento e Educação de adultos (IDEA), na cidade de Genebra, em 2002.

NESHER, Pearla. **Posibles relaciones entre lenguaje natural y lenguaje matemático.** In: Materiales para la innovación educativa. (Gorgorió, N; Deulofeu, J; Bishop A., Org.) España: Graó, 2000, p.109-123.

SÁNCHEZ, Antonio. CLAVIJO, Gisela. **Didáctica general y pedagogía del Texto.** Mediador pedagógico. Rionegro: Corporación Educativa CLEBA – Universidad Católica de Oriente, 2001.

SANZ, Inés. **Expresiones gráficas del lenguaje matemático.** Revista UNO de didáctica de las matemáticas, nº 35, España: Grao, 2004, p. 9-22.

VALERO, Paola (Universidad de Aalborg, Dinamarca). **¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática.** Ponencia presentada en el Foro Educativo Nacional. Colombia, 2006. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607>.

VALERO, Paola. **Investigación socio-política en educación matemática: Raíces, tendencias y perspectivas.** Dinamarca: Universidad de Aalborg, 2007. Disponible en: <http://www.learning.aau.dk/en/departament/staff/paola>.

VERGNAUD, Gérard. **La teoría de los campos conceptuales.** Documento de: *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 10, nº 2, 3, pp. 133-170, 1990. Disponible en: [http://ipes.anep.edu.uy/documentos/curso\\_dir\\_07/modulo2/materiales/didactica/campos.pdf](http://ipes.anep.edu.uy/documentos/curso_dir_07/modulo2/materiales/didactica/campos.pdf). Acceso: Febrero de 2010.

VYGOTSKI, Lev. [1983]. **Problemas del desarrollo de psique: Obras escogidas III.** Madrid: Visor, 1995.

VYGOTSKI, Lev. **Problemas de psicología general: Obras escogidas II.** Madrid: Visor, 1993.