LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL CLIMA CULTURAL EN VENEZUELA DEL PRESENTE: VISIÓN RETROSPECTIVA

Milagros Elena Rodríguez¹

Resumen

La enseñanza de la matemática está en crisis y afronta diversos desafíos pese los relevantes aportes de matemáticos, psicólogos, educadores y organizaciones educativas. Entre las tendencias filosóficas que marcan el proceso educativo de la matemática se encuentran el estructuralismo, mecanicismo, empirismo, realismo y formalismo, entre otras. En este estudio, usando la metodología hermenéutica y una revisión documental se realiza un recorrido de los métodos de enseñanza; se entiende su presente para proyectar su futuro. Los nuevos tiempos exigen una didáctica de la matemática concebida como un acercamiento de visiones plurales, encuentro de saberes diversos en una realidad que exprese en los estudiantes afinidades y afectos intelectuales y valorativos hacia la matemática, su legado, historia, utilidad, belleza y arte. La afectividad y el uso de la cotidianidad hacen que los estudiantes se motiven por el aprendizaje y los involucra con la matemática de un modo más humano, en toda su complejidad.

Palabras Claves: afectividad, complejidad, matemática y cotidianidad, pensamiento crítico.

1. Doctora en Innovaciones Educativas, Magister Scientiarum en Matemáticas, Licenciada en Matemáticas. Línea de Investigación: matemática - cotidianidad y - pedagogía integral. Docente Investigadora Asociada de la Universidad de Oriente, Departamento de Matemáticas de la República Bolivariana de Venezuela. melenamate@hotmail.com

THE TEACHING OF MATHEMATICS IN THE CULTURAL CLIMATE OF VENEZUELA AT PRESENT: RETROSPECTIVE VIEW

Abstract

The teaching of mathematics is in crisis. It faces several challenges despite the important contributions of mathematicians, psychologists, educators and educational organizations. Among the philosophical trends that influence the educational process of mathematics are: Structuralism, mechanism, empiricism, realism and formalism, among others. This study presents an overview of the teaching methods using the hermeneutic methodology and a literature review. The situation of these methods is examined in order to project their future. New times call for teaching mathematics conceived as a pluralistic vision approach, a meeting of diverse knowledge in a reality that leads the students to express feelings and intellectual affinities and values towards mathematics, its legacy, history, utility, beauty and art. Affectivity and use of daily life motivates students to learn and involves them with mathematics in a more humanely manner, in all its complexity.

Keywords: affection, complexity, mathematics and everyday life, critical thinking.

O ENSINO DA MATEMÁTICA NO CLIMA CULTURAL DA VENEZUELA DO PRESENTE: VISÃO RETROSPECTIVA

Resumo

O ensino da matemática está em crise; enfrenta diversos desafios apesar das relevantes contribuições de matemáticos, psicólogos, educadores e organizações educativas. Entre as tendências filosóficas que marcam o processo educativo da matemática estão: o estruturalismo, o mecanicismo, o empirismo, o realismo e o formalismo, entre outras. Neste estudo, utilizando a metodologia hermenêutica e uma revisão documental, percorre-se os métodos de ensino, entende-se o seu presente para projetar seu futuro. Os novos tempos exigem uma didática da matemática concebida como uma aproximação de visões plurais, encontro de saberes diversos em uma realidade que expresse nos alunos afinidades e afetos intelectuais e valorizadores para a matemática, seu legado, história, utilidade, beleza e arte. A afetividade e o uso da cotidianidade fazem com que os alunos se motivem para a aprendizagem e os envolve com a matemática de um modo mais humano, com toda a sua complexidade.

Palavras-Chaves: Afetividade, complexidade, matemática e cotidianidade, pensamento crítico.

Introducción

Los orígenes de la matemática han estado llenos de misterios; desde la época antigua dicha ciencia ha sido utilizada en vaticinios entre los sacerdotes de los pueblos mesopotámicos y los pitagóricos para acercarse a la divinidad. Está inmiscuida en casi todas las ciencias, y ha sido definida al comienzo como el saber de la cantidad y del espacio, es decir la aritmética y la geometría. Luego, en el siglo XVII como la ciencia del orden y la medida; en el siglo XVIII ya Gauss la visionaba como la reina de las ciencias. Actualmente se aplica en cualquier otra área del saber, y está presente en todos los avances que se realice en el mundo e indisolublemente unida a la vida cotidiana.

Todos los progresos de las artes e industrias han emergido de las aplicaciones de la matemática, cuanto ostenta el siglo actual de más maravilloso. Es consecuencia de la disciplina, de la aplicación de sus teorías a las potencias de los agentes con que la naturaleza brinda para reducirlas y dirigirlas en provecho del bienestar común. Desde su origen, la ciencia formal se ha utilizado para dar solución a necesidades sociales, económicas, políticas e incluso religiosas. La gravedad, la luz, el calor, la electricidad, son importantes descubrimientos cuyos aportes los ha dado matemática.

La enseñanza de la matemática por su lado, es una actividad tan antigua como la propia ciencia. Pitágoras fue un prominente educador que fundó varias instituciones con el propósito de difundir sus conocimientos, y construyó un riguroso método para conducir a sus discípulos al más alto nivel de la sabiduría.

Toda esta forma de visionar la ciencia en cuestión y su enseñanza ha cambiando de acuerdo con el paradigma con que se ha concebido, por un lado se tienen grandes avances de la matemática y su utilización. Pero los problemas de su enseñanza son cada vez mas inminentes: gran deserción escolar, pocos estudiantes en las carreras de matemáticas y el problema filosófico de la relación sujeto-objeto en el aula de clase se siguen presentando, entre los docentes y estudiantes. Desde luego, pese a grandes avances en la visión de su aprendizaje que la autora de este artículo trata de dilucidar a lo largo del mismo y que emerge de su línea de investigación titulada: matemática-cotidianidad- y pedagogía integral.

Aún en pasos a la posmodernidad la problemática en la enseñanza de dicha ciencia formal no se ha superado, el acondicionamiento desalmado que se presenta en el aula, donde el docente emite una teoría acabada y el estudiante debe aprender de manera mecánica, memorística y repetitiva ha llevado a considerar los discentes como máquinas, o cosas programables o un ensamblaje industrial. Al respecto afirma Rodríguez (2011, p. 178) “también es causante del problema, en cuestión, la metodología deductiva, memorística, mecanicista, reductora, instructiva y repetitiva, que renuncia y castra la creatividad y originalidad en la mayoría de los casos”.

Pero, afortunadamente, existen desde hace varios años aportes importantes en la construcción de la relación epistemológica sujeto-sujeto, como el de Freire (1972), quien rescata una propuesta pedagógica por una educación para la libertad, que denomina para el ser humano, protagonista de su propia historia, ser que siente y sufre las consecuencia de una

educación bancaria en palabras de éste autor, que hace frente a la formación que él denomina “alineante”.

La manera como según este pedagogo, en sus innumerables obras rescata la dignidad del ser humano, es en un proceso de diálogo, en el ejercicio de una pedagogía para la libertad, una praxis reflexión-acción, abriendo una sociedad hacia la justicia y libertad. La matemática en las aulas de clase debe tender a través de estas acciones a liberar al ser humano de un mecanicismo frustrante; para eso se propone que intervenga en la formación integral del ser humano.

Es por ello que en esta investigación de tipo reflexiva con sustento documental, siguiendo la metodología hermenéutica, se realiza un recorrido de la enseñanza de la matemática en sus métodos tradicionales hasta el uso de las nuevas tecnologías; se comprende el presente para proyectar cómo debe ser dicha educación en el clima cultural del presente en Venezuela, donde emergen nuevas tendencias sobre la educación en general, desde el humanismo. Tal como lo expresa la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2002), en su artículo 15, numeral 9 que expresa que uno de los fines de la educación es “desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia”.

Para lograr el objetivo propuesto se considera la enseñanza de la matemática en las primeras instrucciones; la visión de dicho proceso educativo en las desde las principales tendencias filosóficas y luego los problemas actuales de su enseñanza. Finalmente se realiza una

propuesta de la enseñanza, y se concluyen las ideas abordadas. Desde luego, siempre usando una reflexión crítica de los textos consultados y los resultados avalados por autores especializados en la problemática.

Inicio de la enseñanza de las matemática

Es bien conocido que la enseñanza de la matemática comienza con el conteo y en las tablillas de arcilla donde se anotaban los números de acuerdo con el sistema de numeración del momento. Muchos de estos hechos sucedieron en la antigua civilización egipcia, considerada la primera civilización que alcanzó desarrollo matemático. Sus registros se encuentran en dos grandes papiros y algunos pequeños fragmentos en las inscripciones en piedras; en la Mesopotámica o antigua Babilonia se encontraron escrituras cuneiforme sobre alrededor de 250 tablillas de arcilla con problemas concretos, en la llamada Edad Potámica.

Específicamente, en 1600 a.C se redacta el Papiro del Rhind, el primer texto matemático encontrado de la historia en el antiguo Egipto. Pero los textos más antiguos tienen más de 5000 años; en la China antigua se consigue la primera obra matemática, como probablemente fue el Chou Pei (horas solares), un texto escrito en forma de dialogo entre un príncipe y un ministro sobre un calendario, que muestra que en China, al igual que en Egipto, la matemática debió surgir de la agrimensura, es decir, la ciencia que estudia relieves, áreas entre otras.

Se puede afirmar, entonces, con mucha certeza, que la matemática está presente en la vida de los seres humanos desde que éstos tomaron conciencia de su sobrevivencia. Afirma Struik (1999, p. 4) que “sus orígenes pueden

buscarse en el periodo neolítico, cuando los hombres, en lugar de limitarse a buscar y conservar sus alimentos, se convirtieron en productores, en la agricultura y la ganadería". La necesidad de contar y clasificar da origen a los primeros intentos de la creación de la ciencia.

Desde luego, revisar el origen y necesidad de las matemáticas es recurrir a los griegos, Jaeger (1957) afirma que el ideal de ciencia y de hombre que se quería formar, en todos los recorridos se encuentra a la enseñanza de la matemática como fuerza vital para la vida y el crecimiento de la sociedad. Aparece entonces la *paideia*, que era la formación del hombre en cuanto a su espíritu humano mediante el conocimiento. En particular Jaeger (1957, p. 291) afirma que "mediante el conocimiento matemático se alcanzaba la capacidad constructiva y ordenadora y en general la fuerza espiritual". De esta manera era vista la matemática, como potencial formativo del ser, no sólo en su aspecto cognitivo, sino espiritual y humano.

El lector seguramente advierte que este ideal de *paideia* griega, en cuanto a la enseñanza de la matemática, es la máxima aspiración a que se puede y debe esperar el docente en su praxis diaria. De allí que comenzar el recorrido del origen de la matemática es volver al origen de estas máximas aspiraciones.

La matemática no aparece como ciencia aislada, tiene su asidero en la filosofía y está en la primera, estos mundos de posibilidades sirven para acercarse a las ideas inteligibles donde según Platón (2004) se logra el conocimiento perfecto, ya que sólo en lo cotidiano existen las ideas sensibles; de esta manera en la época antigua se asumía estas dos ciencias dirigidas a la formación en su totalidad del ser humano.

Pero en el transcurrir del tiempo, comenzando cuando Grecia pasa a ser colonia del Imperio Romano, luego el surgimiento del positivismo y demás hechos resaltantes que hacen del sentido de la humanidad la producción de capital; el conocimiento y la forma de concebir la matemática cambia, pasa a ser utilizada con estos fines, se separa de la filosofía y se comienza a concebir en las mentes e ideas de los estudiantes como una ciencia inalcanzable, tal como el lector advertirá más adelante.

Es menester en adelante estudiar cómo comienza en nuestro país la enseñanza de la matemática, los primeros universitarios de la real y Pontificia Universidad de Caracas, tenían escasas nociones de matemáticas. En efecto, refiere Zavrotsky (1993), que el Libertador Simón Bolívar, en 1810, tuvo la idea de fundar en Caracas, una Academia de Matemáticas, cuya dirección estaría a cargo del holandés Rafael Von Tosten.

El Gran Mariscal de Ayacucho, Antonio José de Sucre, fue un estudioso de esta disciplina y logró graduarse de ingeniero. A Juan Manuel Cajigal se le atribuye el mérito de haber sido el fundador de la Academia de Matemática en nuestro país. Hasta la primera década del siglo pasado, según Gutiérrez (1994, p. 95), "la enseñanza de la matemática (en los niveles primario y secundario) estuvo sujeta a la voluntad y estilo de maestros y profesores, sin otra orientación que el texto adoptado particularmente para el proceso". También, González (1998, p. 8) afirma que "a pesar de las reformas ocurridas la problemática relativa a la calidad de la enseñanza de la matemática en Venezuela, tanto en educación media como en los primeros niveles de la educación superior, siguió siendo objeto de preocupación".

Son muchos los avances e investigaciones de calidad que se han venido realizando en particular en Venezuela, por ejemplo los publicados en las Revistas de Enseñanza de la Matemática, la Revista Paradigma, entre otros tantos textos de gran valor educativo. Sin embargo, en la actualidad continúan los problemas: abandono de estudios, el alto nivel de repitencia y en general la fobia generalizada que se tiene de esta ciencia; estudios al respecto ha realizado Rodríguez (1995) y Gutiérrez (1994).

A continuación se revisan las diferentes teorías de la pedagogía matemática, a fin de esclarecer algunos hechos que se darán más adelante. Se comienza con la era antigua. Allí el ejercicio de la matemática era un compartir de conocimientos y estuvo restringido a unos pocos, para una élite y en medio de circunstancias bien marcadas. Afirma Guzmán (1989, p. 3) que la ciencia en cuestión “se consideró como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad, entre los pitagóricos. Fue utilizado como un elemento disciplinador del pensamiento, en el Medievo”.

Entre las tendencias filosóficas que han venido marcando o influyendo en los procesos educativos, o estilos de enseñanza, se encuentran entre otras al estructuralismo, mecanicismo, empirismo, realismo y formalismo. En lo que sigue se da un esbozo de cómo se enseña matemáticas en cada uno de estos casos.

El estructuralismo es una tendencia filosófica que cobró auge en la década de los 60, especialmente en Francia. Este estilo de pensar incursiona en los campos de las ciencias humanas, tales como la antropología, la crítica literaria, el psicoanálisis freudiano, la historiográfica, y

en filosóficas como el marxismo. El estructuralismo estaba presente en las matemáticas a través de la noción de grupo y en la lógica, e incluso en la física y en la biología.

Para el estructuralismo, la matemática es una ciencia lógico deductiva y esta característica predomina en la enseñanza de la misma. La conciben como un logro cognitivo, por ser un sistema deductivo cerrado y fuertemente organizado. Desde esta visión, a los estudiantes se les enseña con un sistema bien estructurado, ésta es la guía del proceso de aprendizaje que da como resultado lo que se denomina Matemática Moderna. Es de hacer notar que en esta organización rígida no se inscriben los elementos de la vida cotidiana como predominantes del proceso educativo. Y esto ha contribuido al rechazo que se tienen de estas, por evidenciar la incuestionable aplicación que estas tienen en el contexto.

En la corriente mecanicista, se considera a la matemática como un conjunto de reglas. Se enseñan las reglas y se aplican a problemas similares. Ocasionalmente, se parte de problemas reales o cercanos al estudiante, más aún, se presta muy poca atención a las aplicaciones como fundamento de los conceptos y procedimientos, en este caso el centro del proceso de enseñanza es la memorización de un conjunto de pasos, dejando a un lado el desarrollo del pensamiento y, lo que es peor, la aplicabilidad y utilidad en la vida del estudiante.

Esta tendencia todavía está enraizada en algunas aulas de clases, y en muchas en el país. Más aún, advierten Malet y Paradís (1984) que así como existe una creencia de que la matemática es lineal también existe tal concepción lineal en su enseñanza, y que desde luego esto es inaceptable como técnica pedagógica.

Puesto que el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo es lo importante en la enseñanza de la matemática, de alguna manera esta forma mecánica le ha opacado a la enseñanza de la matemática su verdadero valor; el autor Dewey (1998, p. 98) afirma que “la función del pensamiento reflexivo, por tanto, es la de transformar una situación en la que se experimenta oscuridad, duda, conflicto o algún tipo de perturbación, en una situación clara coherente, estable y armoniosa”. Se observa cómo el estudiante deja de desarrollar todas estas condiciones bajo esta forma de enseñanza.

En efecto, el estudiante que no entiende esta forma abrupta de enseñanza, se siente decepcionado, impotente y posiblemente con una negatividad y predisposición que a todas luces le perjudica en su aprendizaje. Para Kline (1978) esta disquisición echa por tierra el sentido y el espíritu de la matemática, impide su comprensión y es un lenitivo para el discente.

En cuanto a la corriente empírica, término usado para referirse a antiguos practicantes de la medicina griega, se rechaza la adherencia a las doctrinas de ese entonces; y preferían la observación de fenómenos percibidos por la experiencia. El empirista más connotado es Hume (2001), quien señala que todas las ciencias, hasta la matemática, se relacionan con la naturaleza humana. Pero la enseñanza es básicamente utilitaria –los estudiantes adquieren experiencias y contenidos útiles– pero carece de profundización y sistematización en el aprendizaje.

Por otro lado, el realismo es una corriente filosófica, que en la educación ha traído consecuencias, el estilo realista parte así mismo de

la realidad, pero al contrario, en el empirista se profundiza y se sistematiza en los aprendizajes, poniendo la atención en el desarrollo de modelos, esquemas, símbolos, entre otros. La idea pedagógica es la reconstrucción o invención de la matemática por el estudiante, así, las construcciones de éstos son fundamentales.

Este realismo ha estado muy lejos de los estudiantes. En muchas ocasiones en las clases se presentan problemas bien alejados de sus verdaderas realidades, al respecto Alsina (2007, p. 85) afirma que se debe “realizar una reflexión sobre la realidad como referente para nuestra actuación docente, prestando especial atención a las falsas realidades tan presentes aún en nuestra enseñanza e indicando las características deseables del realismo educativo”.

En cuanto al formalismo, éste un método matemático riguroso o sistema formal. Es una escuela en la filosofía de las matemáticas la cual pone énfasis en pruebas axiomáticas a través de teoremas especialmente asociados con David Hilbert. Dicho sistema axiomático es un artificio matemático compuesto de símbolos que se unen entre sí formando cadenas que a su vez pueden ser manipuladas según reglas para producir otras cadenas.

De esta manera, el sistema formal es capaz de representar cierto aspecto de la realidad. El problema ha sido que dicho sistema riguroso se ha usado al inicio de cada clase con reglas consecutivas e incambiables, y esto produce un bloqueo en la creatividad de los estudiantes. En Venezuela, en particular expresa Rodríguez (1995, p. 76) que “el formalismo que domina la matemática y su enseñanza en Venezuela ha impuesto una matemática que más bien parece, repito, un cuenco de mendigo”.

En esta revisión de las tendencias anteriores se nota que la enseñanza de las matemáticas conseguida de generación en generación, está basada en la exposición y dictado de contenidos. El educador continúa siendo la máxima autoridad y único poseedor del conocimiento, los estudiantes reciben y almacenan lo que dice el docente y juegan únicamente el papel de receptores, la relación maestro-estudiante es marcadamente distante. Claro está es menester resaltar la tarea de muchos educadores, matemáticos y pedagogos que han innovado en la enseñanza de la matemática y que presentan alternativas diferentes a las tradicionales como Guzmán (1989) y Mora (2003), entre otros.

En general, se observa que la pedagogía de la ciencia formal, pareciera no tener cambios significativos antes de los años 60. A partir de estos, surgen movimientos que tienen empujes y cambios en la enseñanza de las matemáticas. Al respecto Guzmán (1989, p. 3) afirma “los cambios introducidos en los años 60 han provocado mareas y contramareas a lo largo de la etapa intermedia. Hoy día podemos afirmar con toda justificación que seguimos estando en una etapa de profundos cambios”.

Luego de estos años comienzan a aparecer diferentes teorías o perspectivas de cómo realizar la enseñanza; se ha querido dar preponderancia a la motivación y afectividad. Guzmán (1989, p. 7) afirma que uno de los fracasos en el aprendizaje de las matemáticas estriba en el hecho de la predisposición afectiva inicial del estudiante. Se presume que esa actitud puede mejorar cuando los estudiantes propongan problemas de sus realidades, de su cotidianidad, a fin de ser estudiados.

Problemas actuales de la enseñanza de las matemáticas en Venezuela

Los problemas que se presentan en la enseñanza de la matemática son diversos; por ejemplo, Álvarez (2005, p. 4) afirma que “hay un predominio de la memorización y la repetición como estrategia de estudio, y el docente mayoritariamente utiliza el monólogo, el dictado y los símbolos en el dictado de sus clases”. Esto trae como consecuencias el rechazo o predisposición al estudio, bajo rendimiento y abandono de las carreras; se desatienden un poco de aspectos conceptuales, para dedicarse al mecanicismo de los procedimientos. Se sigue enseñando la matemática de la misma manera, formalista, mecanicista rigurosa y abstracta, se desatiende el desarrollo del pensamiento. La lógica y las aplicaciones están descontextualizadas de la realidad, de la cotidianidad del estudiante.

Por ello, al tratar de enseñar matemáticas en todos los niveles, especialmente en las universidades venezolanas, se encuentra con una profunda predisposición a esta ciencia formal, una actitud que bloquea la condición inicial que toda persona posee para su estudio. No se debe olvidar que muchos docentes han estado involucrados a lo largo del proceso de tal predisposición, y reconocer que tal problema existe sería el primer paso para disponerse a solucionarlo. Martínez (2006, p. 148) expresa que “el profesor de matemática raramente reconoce su deficiente didáctica, más bien, racionaliza el hecho achacando su fracaso a los estudiantes porque “son malos para la matemática”.

Se necesita que los docentes se regresen críticamente sobre su praxis y actitud en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a fin de minimizar los obstáculos que se presentan e introducir

innovaciones que tiendan a superarlos. La enseñanza creativa es una esperanza de acercamiento entre los educandos y los educadores, que ayudaría a romper la barrera del rechazo que le tienen a la matemática.

La problemática de enseñanza de la matemática se ha agravado, pues

“La complejidad del proceso enseñanza- aprendizaje de matemáticas ha sido reducida a sólo apreciar el trabajo del docente, cuando las actividades de investigación y extensión deben estar integradas entre sí con la docencia, y no dedicarse a repetir clases expositivas donde el discente es solo un receptor pasivo y no interviene en la construcción de sus conocimientos, menos aún sus problemas de sus realidades.” (Rodríguez, 2010a, p.118).

Tampoco se debe olvidar que la enseñanza de la matemática es un proceso cambiante, como Mora (2003, p. 83) afirma: “la enseñanza de la matemática está en constante transformación. Estos cambios ocurren por la influencia del desarrollo de ideas y conceptos pedagógicos, crecimiento del conocimiento matemático, necesidades de la población e intereses y objetivos políticos, pedagógicos y didácticos.” Entonces se debe llevar a la praxis tales cambios.

Se asevera indudablemente, que con problemas de la cotidianidad del estudiante, el diálogo constante se puede incentivar al estudio de la matemática. Desde luego, el binomio educación – matemática, tal como lo afirma Guzmán (1989), no es sencillo, la educación por sí sola no lo es, esta debe recurrir a lo más profundo de las personas, a la sociedad en constante

cambio en la que este individuo se ha de integrar, a la cultura, a los medios concretos personales y materiales de que en el momento se puede o se quiere disponer.

Es menester acotar en esta parte, que en muchos casos la relación epistemológica sujeto-objeto en las aulas de clases de matemática sigue presente, a pesar de los tantos teorías descubiertas, en muchas ocasiones el docente establece la misma forma de construir teorías matemáticas en sus discentes; donde éste permanece pasivo y no participa de su aprendizaje, sino que por el contrario se dedica a copiar y captar los pasos de los algoritmos para la resolución de problemas quedando por fuera el contexto donde se desenvuelve, su intencionalidad, su cotidianidad, sentimientos y frustraciones que ha venido acarreado a cerca del aprendizaje de la matemática.

Esta praxis debe superar los presupuestos métodos y modelos curriculares e instruccionales basados en el paradigma tradicional de la modernidad. Al respecto Martínez (2006, p. 149) arguye que “los matemáticos deberán desarrollar una matemática esencialmente relacional y gestálticas, más acorde y en sintonía con el nuevo paradigma científico.”

Esta nueva forma de enseñar y de aprender es tria que la educación del hombre debe ser necesariamente una construcción verdaderamente humana, una autoconstrucción; la actitud activa del estudiante debe estar presente en su formación, siendo él mismo, a través de sus acciones, quien se debe construir como persona, y el sujeto-docente debe intervenir como un elemento facilitador del proceso. Sin temor a equívocos, se sostiene que la educación debe dejar de ser instrumentalista. Tiene entonces

mucho sentido el pensar en la ciencia al servicio del ser humano y no en contra de este. Según Savater (1997, p. 18) "educar es creer en la perfectibilidad humana, en la capacidad innata de aprender y en el deseo de saber qué la anima, (...) en que los hombres podemos mejorar unos a otros mediante el conocimiento".

Pero afortunadamente existen marcadas tendencias que tratan de establecer una relación sujeto-sujeto en las aulas de clases inmiscuyendo para esto un nuevo paradigma, una manera diferente de ver el proceso de enseñanza y aprendizaje en la postmodernidad. Estas maneras diferentes de cómo en muchos casos se concibe la enseñanza de la matemática se revisan a continuación.

Tendencias actuales en el proceso enseñanza - aprendizaje de las matemáticas

En las instituciones educativas de estos tiempos, donde las dificultades de aprender ciencias es latente, trae problemas al proyecto de la modernidad. En algunos casos se sigue proyectando la enseñanza de forma hegemónica en el contexto cultural y social, y es pertinente la interrogante de porqué cuesta aprender matemáticas más que otras ciencias.

En cuanto a esta última situación descrita, se señala que las causas son muy variadas, como la descontextualización y abstracción de los contenidos, la desatención del momento psicoevolutivo en que se encuentran los educandos, la consideración de que el punto de partida de todo conocimiento debe ser la práctica cotidiana. También es causante del problema en cuestión la metodología deductiva, memorística, mecanicista, reductora, instructiva y

repetitiva, renunciando a la creatividad y originalidad en la mayoría de los casos.

Pero están surgiendo posturas y debates desde la óptica postmoderna, orientados a mejorar la enseñanza de las matemáticas. No cabe duda de que la acogida de cualquier opción debe incluir procesos de enseñanza-aprendizaje a través de la identificación de problemas relevantes para los estudiantes, de su cotidianidad.

Se deben superar los presupuestos métodos y modelos curriculares e instruccionales basados en el paradigma tradicional de la modernidad, por ejemplo la mecanización de los procedimientos y la rutina de los dictados en clases, en una relación sujeto-objeto; donde el estudiante no es partícipe del proceso. Al respecto afirma Martínez (2006, p. 149) cita que "los matemáticos deberán desarrollar una matemática esencialmente relacional y gestálticas, más acorde y en sintonía con el nuevo paradigma científico."

Los docentes de matemática, en particular en las universidades, por su estricta formación matemática tienen escasa influencia de corrientes humanistas provenientes de la psicología, sociología y filosofía de la educación postmodernista, reacción al cambio, desconexión del currículo matemático con la realidad compleja donde se desenvuelve la enseñanza-aprendizaje. Para Mora (2003, p. 35), en este caso "la enseñanza de la matemática está en constante transformación.

Estos cambios ocurren por la influencia del desarrollo de ideas y conceptos pedagógicos, crecimiento del conocimiento matemático, necesidades de la población e intereses y objetivos políticos, pedagógicos y didácticos", lo

cual debe constituir un referente de peso para el pensamiento y reconstrucción de tan significativa praxis pedagógica y de la crítica sobre la praxis, en una construcción inacabada que se perfecciona cada día.

No se puede ser pesimistas de un todo. Ante tan complicado problema de la enseñanza de las matemáticas se han creado asociaciones y eventos que han estudiado el problema en Venezuela dando aportes significativos. Por ejemplo, la Asociación Venezolana de Enseñanza de la Matemática (ASOVEMAT) ha producido una serie de textos asociados con los cursos, talleres y seminarios que se dictan en la Escuela Venezolana de Enseñanza de la Matemática. De igual forma, la Asociación Matemática Venezolana (AMV) ha colaborado con la producción de muchos textos para cursos y talleres realizados en la Escuela Venezolana de Enseñanza de la Matemática. La reconstrucción histórica de estos hechos la hace González (1998) en su ponencia presentada en el IIICIBEM, en Caracas, Venezuela.

Se destacan organizaciones de investigación en enseñanza de la matemática en la Universidad Central de Venezuela: el grupo de investigación y difusión de la enseñanza de la matemática, GIDEM, también en Universidad del Zulia; el Instituto Pedagógico de Caracas, Barquisimeto, Maturín; la Universidad Nacional Abierta. Además, se encuentran interesantes investigaciones publicadas por autores como David Mora, Freddy González, Mauro Rivas, entre otros.

Es meritorio recordar en esta tónica los Talleres de Formación Matemática (TForMa), programa que pertenece a la AMV, creado el Año Mundial de las Matemáticas, 2000. Estas

actividades se vienen realizando en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre. Más recientemente se llevó a cabo el I Seminario de Enseñanza de la Matemática: Realidades, Reflexiones y Propuestas, que tuvo por objetivo fomentar el desarrollo del ser humano integral desde la perspectiva de la enseñanza de la matemática.

Todas estas organizaciones y actividades han dado sus aportes importantes en la problemática en Venezuela, y se requiere de la anuencia e interrelación de todos los niveles del Sistema Educativo Venezolano, unir esfuerzos en la actualización de los últimos avances, probar nuevas técnicas, poner el corazón y toda la afectividad posible, y vencer, para comenzar, el rechazo que los estudiantes poseen.

Las universidades formadoras de docentes deben concebir la idea de rechazar la instrucción enciclopédica con base sólo en la memoria, porque con esto contribuyen a la formación de un ser humano pasivo y conformista. Por el contrario, se necesita confrontar interiormente las facultades innatas del individuo, formar un ser libre para pensar y generar ideas acordes con sus intereses.

Pero la enseñanza actual de la matemática sigue presentando problemas apegados a la forma como realiza su praxis. Al respecto, Infante (1999) afirma que el profesor de matemáticas no entiende por qué el estudiante no comprende, y esto se debe a dos concepciones: la forma mecánica de impartir la ciencia donde los contenidos son dados como procedimientos, aunado a la concepción estereotipada de que el conocimiento didáctico matemático sólo está circunscrito al conocimiento estrictamente científico académico. De esta manera,

la didáctica de las matemáticas y los métodos empleados en su enseñanza siguen en la mayoría de los casos deformados.

En muchas ocasiones, los docentes de matemáticas muestran una resistencia al cambio que debe ser abordada y vencida. Los modelos, como la rutina en las praxis, debe ser respondida con la creatividad, la afectividad, y los profesores deben actuar como intelectuales críticos de sus acciones. Como lo señala Giroux (1997), los profesores se deben comportar en función de los intereses ideológicos y políticos y convertirse en seres transformativos de su práctica.

No se trata de cubrir las necesidades de los docentes de matemáticas con unas escasas horas de preparación en didáctica de la matemática; el problema va más allá: es inmiscuirse en categorías necesarias para el aprendizaje de las matemáticas avaladas por grandes investigadores como Godino y Batanero (1998); es decir, la epistemología, didáctica, filosofía, historia, semiótica y pedagogía de la matemática. Dar un vuelco serio en la preparación del docente de matemática y del matemático, quien es en que muchos casos el que se encarga de estar en la docencia, ejemplos de estos casos se encuentran a: Guzmán, Godino, De La Peña, entre muchos otros grandes matemáticos que se han dedicado a la filosofía y pedagogía de manera entrelazada con la creación de teorías matemáticas.

Es deseable entonces que la formación de estos tiempos para impartir matemática cambie y se adapte al ser humano en todas sus dimensiones y complejidad, en su sentir. Es menester de construir la visión de la matemática ante el mundo y aún en el mismo matemático, ya que de la forma como este la conciba la llevara e impartirá en el aula de clases.

Propuesta para la enseñanza de las matemáticas

Actualmente existe una tendencia a enseñar matemática a través de la resolución de problemas. Éste es un medio poderoso de desarrollar el pensamiento y un logro indispensable para la educación que pretenda ser de calidad. El docente que desee aplicarlo requiere una inmersión personal, seria y profunda, un cambio en su concepción de la matemática. No se trata meramente de saber unos cuantos trucos superficiales, sino de adquirir unas nuevas actitudes que calen y se vivan profundamente, a todos los niveles de la educación.

Esta técnica hasta ahora ha tenido problemas, en cuanto que no basta conocer un procedimiento, sino que se debe estar preparado para ello. La resolución de problemas es importante y, será cada vez importante en el nuevo siglo; pero hay dificultades que explican que en los últimos años no se haya progresado mucho, en el país. Es imperativo comenzar a trabajar en la formación de los docentes y matemáticos con categorías nombradas anteriormente, de hecho muchas universidades reconocidas han comenzado a incluir en su pensum de estudios de matemática, la historia y filosofía de esta ciencia, la didáctica y toda un área de formación de ésta como lo es su enseñanza.

Más aún, se propone estudiar y enseñar la matemática a partir de la complejidad y descubrir cuáles son los factores de orden matemático que hay en situaciones o elementos de la vida. Con esto se estaría vinculando la ciencia con la vida, como en efecto, se originó este saber y evitar que no se desarticule el tejido de la vida en general, y en particular la social. Es que la educación debe dejar de ser instrumentalista

y transformarse en humanista, con el ser humano como centro del proceso y activo de su propia formación.

Esto sería de alta relevancia en la necesidad de abordar la motivación intrínseca del estudiante por la matemática. Es menester estudiar matemática interpretando, como lo hace la heurística que es el arte de interpretar, relacionándolas con la vida y hacerlas visibles y consolas con cada tipo de inteligencia del ser. Esto es explorando al estudiante que aprende, desde el campo de las matemáticas. Se debe:

“realizar una reflexión sobre la realidad como referente para nuestra actuación docente, prestando especial atención a las falsas realidades tan presentes aún en nuestra enseñanza e indicando las características deseables del realismo educativo. Gran parte del tiempo dedicado a la enseñanza de la matemática se dedica a la resolución de ejercicios rutinarios alejados de la vida cotidiana.”(Alsina, 2007, p. 108).

Por su lado, las universidades deben realizar una visión prospectiva que le permita ver los escenarios futuros para el desarrollo del país y poder hacer propuestas alternativas, sobre todo frente a la vigencia de esquemas que generalmente están basados en un excesivo individualismo. En definitiva,

“la complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la enseñanza de la matemática, y no menos los agentes de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que

en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo.” (Guzmán, 1989, p. 2).

Más aún, se debe considerar a las matemáticas como elemento crítico para abordar los problemas de la sociedad de la sociedad. Al respecto afirma Gómez y Planchart (2005, p.81), “esta aproximación consiste en revelar las matemáticas implícitas en las tecnologías sociales, económicas y científicas, para identificar planteamientos y consecuencias –y sobre todo intereses detrás- de modelos matemáticos”. Ellas aparecen como herramienta de base para la reflexión de nuestro entorno, pero se necesitan los contextos y situaciones ya modeladas.

Es por ello que los estudiantes necesitan estar convencidos de la utilidad de la matemática, de la necesidad en la vida cotidiana, de su potencialidad que poseen en el desarrollo del pensamiento y del papel que ha desarrollado en la humanidad. Se debe hacer visible la transdisciplinaria de la ciencia, en cada situación real.

De manera que es responsabilidad de todos y de la Universidad de preparar matemáticos y educadores cónsonos con nuestros tiempos, críticos y con amor por esta ciencia decididos a dar lo mejor de sí en sus enseñanzas y abiertos a cualquier cambio que se tenga que dar en la enseñanza. Es necesario comenzar por romper, la idea preconcebida y arraigada en nuestra sociedad de que la matemática es aburrida, inhumana, inútil y muy difícil. Debe verse su enseñanza desde la complejidad y concebir el proceso de su aprendizaje como un acto de reflexión y creación.

Se debe concebir el aprendizaje de la matemática como el proceso donde el docente, junto a los estudiantes, reelaboren sus las ideas, principios

y conocimientos que éstos necesitan para desenvolverse en la sociedad, esto es la enseñanza-aprendizaje de esta disciplina como un acto educativo flexible, reflexivo que exige intuición y creatividad para alcanzar autonomía en los aprendizajes y el desarrollo de una práctica educativa que garantice el éxito de esta exigencia.

La sociedad y los hechos de la postmodernidad así lo exigen, de manera que hay que enseñar matemáticas visiblemente útiles y adecuadas a las necesidades de la personas y hacerlo de forma emocionante, rescatando la pasión por la ciencia, como en la época de su creación. Actualmente los recursos digitales como los multimedia ayudan considerablemente, pero lo fundamental es unir el rigor de la matemática con los sentimientos, la lúdica y el contexto, porque es la manera de acercarse a los estudiantes.

También, se hace ver que el proceso enseñanza-aprendizaje, desde la complejidad descarta la parcelación del conocimiento, así los estudiantes pueden buscar la explicación y comprensión de los problemas, no solo a través de los métodos sino desde una mirada transdisciplinaria. Una educación que asume la complejidad acepta la necesidad de dialogar con otras disciplinas y diseña estrategias que faciliten dicha relación.

En este orden de ideas, el profesor de matemática no puede seguir siendo visto sólo como un transmisor de información estereotipada y procedimientos rigurosos y mecánicos, sino como un forjador de ciudadanos, para lo cual se vale del conocimiento que él tiene de los contenidos conceptuales y procedimentales de la matemática, especialmente de éstos últimos pues su adquisición ayuda al individuo tanto en su integración a la sociedad como en la resolución de problemas. Es así como se

“se propone un docente humanista, formado en el paradigma humanista integral, ejemplo de su desenvolvimiento, es decir, que este individuo sea crítico de su desempeño profesional, orgulloso del legado de la Matemática, con valores espirituales arraigados a lo que lo definen como un ser sensible; formado desde su interior y pensamientos como tal, no usando la Matemática como objeto de poder en el aula de clase y considerar que ésta ciencia puede ser aprendida por todos y no que sólo unos pocos la tienen a su alcance; los que el tradicionalmente se denomina inteligentes.”
(Rodríguez, 2010b, p.16)

La educación debe ser para formar ciudadanos libres; esa máxima del sistema no puede estar basada en el miedo por la ciencia formal, según Platón (2004) los maestros deben educar para la libertad, y el que educa para la esclavitud debe ser castigado. Es así que, según Freire (1972) el ser humano al que se educa, debería educarse para la libertad.

Se concluye, entonces, que una de las grandes finalidades de la educación es elevar al hombre a la dignidad de un ser libre, y la razón porque modos casos se ha vuelto opresiva es por la extracción literal de la filosofía en las aulas de clases y los ideales que sus connotados defensores tienen, entre otras razones ya expuestas.

A modo de conclusiones

La búsqueda de la motivación del estudiante desde un punto de vista más amplio, debe ser uno de las tareas iniciales de los profesores de matemáticas, que no se limite al posible interés intrínseco de la matemática y de sus

aplicaciones. Se trata de hacer evidentes los impactos que la evolución de la cultura, la historia, los desarrollos de la sociedad, por una parte, y la matemática, por otra, se han proporcionado.

La afectividad puede mejorar la motivación por la enseñanza de las matemáticas. Por lo tanto, se debe intentar, a través de diversos medios, que los estudiantes perciban el sentimiento estético, el deleite lúdico que la matemática es capaz de suministrar, a fin de involucrarlos en ella de un modo más intensamente personal y humano.

Al fin, lo que cuenta es el desarrollo del pensamiento crítico del educando, aprender a aprender, y estar capacitado en las soluciones de problemas de la vida cotidiana y del mundo lo importante del proceso enseñanza-aprendizaje. Éste, desde la complejidad descarta la reducción del conocimiento, así los estudiantes pueden buscar la explicación y comprensión de los problemas, no sólo a través de los métodos, sino desde una mirada transdisciplinaria.

Es necesario reorientar la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque complejo, porque las causas del problema que hemos venido tratando son multifactoriales, multidimensionales; de tal manera que los conocimientos derivados de esta ciencia se acomoden, se asimilen y se acerquen a su verdadera misión, en la que se establece que una de sus utilidades para las soluciones de situaciones cotidianas, que promuevan el pensamiento lógico y la capacidad reflexiva que afronta el hombre a lo largo de su vida.

Al relacionar la matemática con la vida, constanciarla con los procesos dialógicos, los

estudiantes se motivarían por su estudio, sin olvidar que los recursos tecnológicos, y los ambientes de aprendizaje en general son de gran ayuda. Las universidades deben preocuparse más por proveer tales recursos, esto es formar un nuevo profesional de la enseñanza de la matemática con una nueva visión crítica; para esto lógicamente los actuales docentes que los forman deben estar actualizados y motivados a tales cambios, críticos de su praxis en aras a adaptarse a los nuevos cambios y disfrutar de las innovaciones que presentan los nuevos tiempos.

Es menester hacer vivir la cultura matemática y el amor por esta ciencia en las aulas de clases. Si el docente logra colocar la ciencia en el contexto de los estudiantes, se logrará que ellos aprendan e internalicen los conceptos básicos de ciencia y sobre todo se le podrá ayudar a potenciar capacidades que le serán de ética capital en su vida futura. Es así como, Goñi y otros (2000, p. 94) afirma que el reto de “lograr que las matemáticas no sean algo externo al alumno, a su experiencia vital. (...) que logremos plantearles problemas que puedan integrarlos en un contexto próximo a ellos, que les permitan desarrollar capacidades realmente útiles fuera de la vida académica”.

Pero por su lado, las instituciones educativas deben reivindicar el valor de la matemática, en la vida del hombre y en la sociedad, no se puede poner en duda el valor pedagógico de la ciencia, desde Platón, Aristóteles, Hipias y los pitagóricos. Se debe poner en consecuencia la enseñanza de la matemática para fomentar el conocimiento de la persona y su capacitación para la vida útil y responsable frente a sí mismo y frente a la sociedad.

En suma, los roles que ha de desempeñar el profesor de matemática adquieren sentido en el contexto de los cambios conceptuales que la sociedad demanda a instituciones como organización, a decir de las necesidades que se requieren dependiendo de las características deseadas. Se propone entonces, y así lo exigen los nuevos tiempos, una didáctica de la ciencia formal concebida como un acercamiento de visiones plurales, de encuentro de saberes diversos en una realidad que exprese en los estudiantes afinidades y afectos intelectuales y valorativos hacia la matemática, su legado, su historia, su utilidad, su belleza, su posibilidad de recreación, su arte y experimentar así el saber de conocer sus teorías que elevan al ser humano hacia los más sublimes estados de armonía con la naturaleza.

Agradecimiento

La autora agradece especialmente al Profesor **Jonathan Chimaras Caraballo** de la Universidad de Oriente, por su valiosa colaboración en la traducción al inglés del resumen de éste artículo.

Referencias

- Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 Esposas, ¿Cuántas tuvo Enrique IV? El realismo en enseñanza de la matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 85-101.
- Álvarez, Y. (2005). ¡Auxilio! ¡No puedo con la matemática! *Revista Iberoamericana de Enseñanza de la Matemática Equisangulo*, 2 (1), 1-6.
- Constitución República Bolivariana de Venezuela (2002). Gaceta oficial extraordinaria N° 5.453. Caracas: Game vial.
- Dewey, J. (1998). Como pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo. Barcelona: Paidós.
- Freire, P. (1972). La educación como práctica de la libertad. México, Siglo XXI.
- Giroux, H. (1997). Los profesores como intelectuales. España: Paidós.
- Godino, J. y Batanero, C. (1998). The dialectic relationships Amory theory, development and practice in Mathematics Education: a meta-analysis of tree investigations. En: Malara, N. A. (1998), 13-22.
- Gómez I., Planchart E. (2005). Enseñanza de la matemática y Formación de Profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica. Universidad de Deusto. Bilbao: España.
- Goñi, J.; Alsina, C.; Ávila, D.; Burgués, C.; Comellas, J.; Corbalan, F.; García, M.; Hahn, C.; Serra, J. (2000). El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI. Graó. Biblioteca de UNO. Barcelona. España.
- González F. (1998). La Enseñanza de la matemática en Venezuela: Apuntes para su reconstrucción histórica. Ponencia presentada en el IICIBEM. Caracas, julio 1998.
- Gutiérrez, L. (1994). Tres enfoques para la enseñanza de la matemática en el sistema educativo venezolano. *Revista Enfoques*, 1 (1), 92-110.
- Guzmán De, M. (1989). Tendencias Innovadoras en Enseñanza de la Matemática. Organización de Estados Iberoamericanos. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Portugal: Editorial Popular.
- Hume, D. (2001). Tratado de la Naturaleza Humana. Ensayo para introducir el método del razonamiento experimental en los asuntos morales. Libros en la red. Extraído el 12 de diciembre de 2010 en: www.dipualba.es/publicaciones

- Infante, P. (1999). ¿Cómo Diseñar Experiencias de Aprendizaje con un Enfoque Constructivista? Enseñanza de las matemáticas, 8(2), 33-38.
- Jaeger, W. (1957). Paideia. Los ideales de la cultura griega. México: Fondo de cultura Económica.
- Kline, M. (1978). El fracaso de la Matemática moderna. Siglo XXI: Madrid.
- Malet, A., Paradís, J. (1984). Els orígens i l'ensertament de l'àlgebra simbòlica. Barcelona: España: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Martínez, M. (2006). La nueva ciencia. México: Editorial Trillas.
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Revista Pedagógica. 24,181-272.
- Savater, F. (1997). El valor de educar. Barcelona: Ariel.
- Struik, D. (1999). La matemática sus orígenes y su desarrollo. Ediciones elaleph.com.
- Platón. (2004). La República. México: Editorial Tomo.
- Rodríguez, A. (1995). Enseñanza de la matemática en Venezuela: ¿Un cuenco de mendigo? Asociación Matemática Venezolana-Boletín, II (2), 73-79.
- Rodríguez, M. (2010a). El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios venidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad. UNION. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 21, 113-125.
- Rodríguez, M. (2010b). El perfil del docente de matemática: visión desde la tríada matemática-cotidianidad y - pedagogía integral. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, 10(3), 1-19.
- Rodríguez, M. (2011). La ética en la praxis de la tríada: matemática - cotidianidad - y pedagogía integral. Revista Educación y Desarrollo Social, 5 (1), 175-184.
- Zavrotsky, A. (1993). Apuntes Históricos Sobre la Enseñanza de la Matemática en Venezuela. Notas de Matemática N° 130. Mérida: Venezuela. Ediciones del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes.