

El pensamiento matemático: una herramienta necesaria en la formación inicial de profesores de matemática

The Mathematical thought: a necessary tool in the initial formation of math professors

MSc. Leonardo Navarro Casabuena. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.

Correo electrónico: leonardonc@ucpejv.edu.cu

Recibido: agosto 2016

Aprobado: febrero 2017

RESUMEN.

La necesidad de fortalecer la profesión del docente ha propiciado la realización de diversas investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento matemático. En el proceso de enseñanza – aprendizaje de cualquier asignatura se necesita realizar diversas acciones que requieran la aplicación de un pensamiento flexible, analítico, por citar algunas de sus características. En particular, en la formación de profesores de Matemática es imprescindible la aplicación del pensamiento matemático a la solución de problemas, como vía fundamental para el desarrollo de habilidades y toma de decisiones en su vida profesional. Se realiza una sistematización de las definiciones de pensamiento y se enumeran aspectos a tener en cuenta por la sociedad cubana en la formación del profesor de Matemática-Física.

Palabras clave: pensamiento, pensamiento matemático, razonamiento, enseñanza desarrolladora.

ABSTRACT.

The need to strengthen the teacher's profession has propitiated the realization of various investigations on the development of the Mathematical think .In the process of teaching – learning of any subject he needs, accomplishing various actions that require a flexible, analytical thought's application, in order to quote some characteristics. In the formation of professors of Mathematics' is indispensable the application from the mathematical thought to the solution of problems like fundamental developmental road of abilities and take in decisions with him a professional. Systematization of the definitions about thought is earned and aspects to have for a beadwork in the Cuban society in the array of the mathematics professor are chalked.

Keywords: think, mathematical think, reasoning, developing teaching.

Introducción

La Matemática constituye el lenguaje básico de la ciencia y la tecnología; ocupa un lugar importante en el desarrollo de la cultura de la humanidad, entre otras razones, porque genera un modelo de pensamiento, fomenta la capacidad de abstracción y es una poderosa herramienta de modelación de la realidad. Es una disciplina básica de cualquier currículo y adquiere significado en la formación del hombre contemporáneo como parte integrante de su personalidad, en especial en Cuba, y en esta investigación al concebir su aprendizaje a partir de la unidad de lo histórico y lo social, planteada por el psicólogo ruso Vigotsky L. en su obra, a principios del siglo XX.

En el mundo desarrollado de hoy, la introducción de las nuevas tecnologías no solo ha repercutido en los países desarrollados en fenómenos tan abordados como la globalización de sus economías, sino que también, poco a poco, se han ido insertando en nuestro país y, por ende, en nuestro sistema educativo, y muy especialmente, en la formación de profesores, con matices muy especiales en la formación de profesores de Matemática.

En correspondencia con lo anterior, en la formación del profesor de Matemática, la presencia del pensamiento matemático ha de convertirse en una necesidad para el desarrollo integral de cada estudiante, en atención al compromiso y la responsabilidad social que cada estudiante tiene.

En la actualidad, la gran mayoría de las tecnologías y el quehacer científico contemporáneos se apoyan, directa o indirectamente, en resultados matemáticos; tal es la situación, que se habla hoy en día, de matematización de las ciencias, como expresión del proceso de creciente penetración de los métodos y los productos matemáticos en las diferentes ramas del conocimiento humano. Este proceso transformador se ha visto acentuado en la enseñanza de esta disciplina, en que los objetivos dirigidos al dominio de grandes volúmenes de conocimientos matemáticos son sustituidos por los que proponen un profesional con una formación integral que le permita acometer con éxito la actividad específica que recaba de él la sociedad. Esto significa que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se debe lograr que los estudiantes interioricen el sentido y el proceso de construcción de los conocimientos matemáticos.

Uno de los aspectos que ha ocupado a los investigadores del área es qué formación debe recibir el futuro profesor de Matemática de la escuela actual. El reconocimiento de la importancia del profesor en el aprendizaje de los estudiantes explica el intenso desarrollo que, durante los últimos quince años, ha tenido la investigación sobre el profesor de Matemática (1).

Las constataciones, como parte de la experiencia del autor por más de 10 años como profesor de Álgebra en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona (UCPEJV), así como observaciones a clases, aplicación de pruebas pedagógicas a estudiantes y encuestas a profesores permitieron identificar problemáticas en el proceso de enseñanza- aprendizaje del Álgebra en la formación de profesores de Matemática, resumidas en que:

- No siempre se establecen relaciones entre los nuevos contenidos y los contenidos aprendidos, ni se elaboran esquemas, diagramas o resúmenes que evidencien la relación entre estos contenidos, aspecto que afecta la significatividad de lo que se aprende.
- No se logra utilizar oportunamente los errores cometidos por los estudiantes transformándolos en una situación de reflexión y aprendizaje colectivo.
- No siempre se logra la interpretación de datos de la vida diaria y la toma de decisiones en función de esa interpretación.
- No se utiliza frecuentemente la Matemática, como forma práctica, desde simples sumas algorítmicas hasta análisis complejos (incluyendo estadísticos) y usar la modelación.

Insuficiente desarrollo de un pensamiento crítico y analítico, tanto al razonar como al considerar razonamientos de otros.

Desarrollo

Es posible encontrar tantas definiciones de pensamiento como escuelas de Psicología existen. Se destacan, entre otras:

La definición de pensamiento de Rubinstein S.L en “El ser y la conciencia”:

“(…) consiste en una penetración en nuevas capas de lo existente, de modo que se excava y se saca a la luz del día algo hasta entonces en ignotas profundidades; consiste en plantear y resolver problemas del ser y de la vida; consiste en buscar y hallar respuesta a la pregunta de cómo es en realidad lo que se ha hallado, qué hace falta para saber cómo vivir y qué hacer” (2).

La definición planteada por Smirnov A., y otros en “Psicología”

“(…) el pensamiento se puede definir como el reflejo generalizado de la realidad en el cerebro humano, realizado por medio de la palabra, así como de los conocimientos que ya se tienen y ligado estrechamente con el conocimiento sensorial del mundo y con la actividad práctica de los hombres”(3).

Existen otras definiciones que se acercan de una manera u otra a las anteriores como las de Leontiev A. (1975) y Córdova A. (1979).

Resaltan en estas el papel del pensamiento en la resolución de problemas y la importancia de los conocimientos que ya se tienen para poder arribar a conclusiones, así como la peculiaridad del pensamiento de ser un proceso dirigido.

El pensamiento aparece siempre ligado a una modalidad específica de actividad: “Cada tipo específico de actividad transmite- por así decirlo- al pensamiento peculiaridades distintivas” (4).

Es usual encontrar, en la literatura, referencias a diversos tipos de pensamiento, ligados al tipo de actividad; entre otros, se habla del pensamiento histórico, el pensamiento espacial y el pensamiento matemático.

Pocos consideran que la Matemática es una forma de pensar, de resolver problemas; sin embargo, “la aparición de la tecnología contemporánea ratifica cada vez más que la actividad distintiva del hombre es la resolución de problemas y que la Matemática como actividad típicamente humana es esencialmente una actividad de pensamiento y no una rutina o mecanismo que las máquinas pueden realizar” (5), criterio que apoya el autor de esta investigación.

La Matemática tiene un estilo propio de razonamiento. “La brevedad en la expresión, el proceso de reflexión estructurado con exactitud, la ausencia de saltos lógicos y la exactitud en la simbología son características de esta forma de pensar. En la Matemática se aspira a la concordancia óptima con un esquema lógico-formal. El estilo matemático de pensar posibilita, en grado sumo, controlar la exactitud en el proceso del pensamiento (6).

Por lo antes expuesto, la sociedad cubana espera de un profesor de Matemática y Física, que tenga:

- Ejemplo personal en el cumplimiento de sus funciones profesionales, en el uso y dominio de la lengua materna, en su presencia personal y actuación sistemática, tanto en la institución educativa como en la comunidad, tomando como modelo la figura de personalidades en el campo de la educación, como la Dra. Dulce María Escalona Almeida.
- Autoridad profesional, expresada en el dominio de sus funciones y tareas profesionales con independencia y creatividad, así como de los contenidos de la Matemática y la Física.
- Responsabilidad y laboriosidad, manifestadas en el conocimiento y la asunción de los deberes y las exigencias profesionales en el cumplimiento de las tareas sociales e individuales y en la disciplina laboral y social.
- Exigencia, dada en el espíritu crítico y autocrítico, la intransigencia ante lo mal hecho, la flexibilidad y la objetividad de sus valoraciones.
- Justeza, expresada en la imparcialidad y la honestidad de sus valoraciones y decisiones, así como en la equidad y el respeto hacia los alumnos y los colegas.
- Cooperación, expresada en las relaciones interpersonales y la colaboración con otros en el cumplimiento de sus tareas educativas (Modelo del Profesional del Plan de estudio "D" de la carrera de Licenciatura en Educación Matemática-Física).

Los referentes planteados se concretan en el propio modelo del profesional a formar, al exigirse, desde este un proceso de enseñanza- aprendizaje en la formación inicial, que se corresponda con lo que se espera del estudiante a partir de una concepción desarrolladora, por lo que el autor asume los fundamentos teórico-metodológicos y las concepciones expresadas por un colectivo de profesores del Centro de Estudios Educativos (CEE) de la UCPEJV, acerca de: enseñanza desarrolladora, aprendizaje desarrollador, sus dimensiones y sub-dimensiones, y las asumidas por Silvestre y Zilberstein acerca de proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollador, los cuales al partir de los referentes teóricos de Vigotsky, plantearon que:

La enseñanza desarrolladora es: "(...) el proceso sistémico de transmisión de la cultura (...) en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto" (7).

Como la enseñanza desarrolladora conduce necesariamente a un aprendizaje desarrollador, se asume este como:

"aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social" (8).

Por tanto, el proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollador tiene como característica esencial la integración de lo cognoscitivo y lo afectivo y, de lo instructivo y lo educativo.

Los conceptos anteriores constituyeron base para comprender que el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra debe llevarse a cabo desde un enfoque desarrollador.

Se asumen en esta concepción los criterios de Jiménez H., en el año 2000 en lo referido a la colección básica de ejercicios, en su libro Aprendizaje Desarrollador de la Matemática, cuando plantea que:

- Dicha colección debe poseer, entre otros, ejercicios cuya situación final (elementos que se buscan, tesis) exige probar que se cumple, que no se cumple o determinar las condiciones en que se cumple o no para un objeto si pertenece a una clase, o en iguales condiciones de exigencia el cumplimiento de una propiedad o la ejecución de un procedimiento.
- Las estrategias del pensamiento que garantizan, entre otros aspectos, mayor control sobre los procesos que se realizan, más conciencia de lo que se sabe y de lo que aún no se sabe, que permiten valorar mejor lo que se hace, lo que no se hace y lo que hacen los otros, que permiten-en resumen- regular la actividad propia; deben ser enseñadas.
- Los problemas deben estar en función de las dimensiones del aprendizaje desarrollador y no dirigido solamente a la capacidad de resolver problemas a partir de estrategias más específicas.

Estos requisitos hacen posible que el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación del profesor de Matemática y Física, se caracterice por ser dialéctico, intencional, actual, formativo, planificado, multifactorial, contextualizado y comunicativo, que proporcione alcanzar un mejoramiento profesional y humano por parte del estudiante.

Conclusiones

Para resolver el problema identificado en el trabajo se asume, como base, la dialéctica materialista, la cual ofrece el enfoque general para estudiar el objeto en su evolución y desarrollo.

Como base filosófica se asume, desde la teoría Marxista Leninista de la actividad, la actividad cognoscitiva (o teoría del conocimiento), pues esta permite explicar la esencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente, a partir de la relación sujeto (Hombre)-objeto (Mundo). Se asume, como categorías filosóficas de interrelación, esencia y fenómeno, ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra se da en la actividad cognoscitiva, a partir del proceso del conocimiento de la realidad objetiva en la práctica laboral.

Por la importancia de formar un profesor de Matemática y Física con una preparación político-ideológica y científico-metodológica (que le permita dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física en el nivel medio básico y medio superior, con un enfoque interdisciplinario), en que se tengan en cuenta las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio- ambiente, constituye una necesidad la presencia del pensamiento matemático que responda verdaderamente a las exigencias de los avances científicos y tecnológicos en la sociedad cubana.

Referencia bibliográfica

1. Hashimoto Y. The relation between research and practice in Mathematics Education. Trabajo presentado en 10mo Congreso-Internacional de Matemática, Copenhagen; 2004, p. 35-37.
2. Labarrere A. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1996, p. 45.
3. Smirnov A. Psicología. La Habana. Cuba: Imprenta Nacional de Cuba; 1961, p. 37.
4. Labarrere A. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1996, p. 4.
5. Campistrous L. Tecnología, resolución de problemas y Didáctica de la Matemática, ICCP, Cuba; 2000, p. 7.
6. List G. Lógica matemática, teoría de conjuntos y dominios numéricos. La Habana, Cuba: Editorial de Libros para la Educación; 1982, p. 12.
7. Castellanos D. et al. Aprender y enseñar en la escuela. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2001, p. 64.
8. Castellanos D. et al. Aprender y enseñar en la escuela. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2001, p. 46.

Bibliografía

- Álvarez C. Hacia una escuela de excelencia. La Habana. Cuba: Editorial Academia; 1996.
- Ballester S. La sistematización de los conocimientos matemáticos. PROMET. Propositiones Metodológicas: La Habana. Cuba: Editorial Academia; 1995.
- _____ et. al. Metodología de la enseñanza de la Matemática. (t. I). La Habana. Cuba: Editorial, Pueblo y Educación; 1992.
- Bermúdez R. La teoría histórico cultural de L. S. Vigotsky. Algunas ideas básicas acerca de la educación y el desarrollo psíquico. La Habana. Cuba; s/f.
- Córdova A. Algunos aspectos filosóficos, teóricos y prácticos de la Psiquiatría. La Habana. Cuba: Editorial Científico-técnica; 1979.
- Castellanos D. et al. Aprendizaje y Desarrollo. En Temas de introducción a la Formación Pedagógica. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2005.
- Castellanos D. Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar. (Pedagogía 2005. Curso 26). La Habana. Cuba; 2005.
- Deler G. Metodología de la investigación educacional (t.1). La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1996.

- Gómez P. Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de Matemática de secundaria. (Tesis en opción al grado científico de Doctor). España: Universidad de Granada; 2007.
- González V. et. al. Psicología para educadores. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1995.
- Jiménez H. Propuesta para mejorar la referencia y aplicación de los saberes del Análisis Matemático en la formación de profesores. (Tesis en opción al grado científico de Doctor). La Habana. Cuba: ISPEJV; 2000.
- Leontiev A. El pensamiento. Psicología para maestros. La Habana. Cuba: Instituto Cubano del Libro; 1975.
- Leontiev A. Actividad, conciencia y personalidad. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1982.
- Lenin V. Obras completas. (t. 29). Moscú: Editorial Progreso; 1959.
- Ministerio de Educación. Modelo del Profesional del Plan de estudio "D" de la carrera de Licenciatura en Educación Matemática- Física. La Habana. Cuba: MINED; 2010.
- Muller H. Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la Matemática. (Material de discusión). La Habana. Cuba: ICCP.; 1987.
- Partido Comunista de Cuba (PCC). Constitución de la República de Cuba. La Habana, Cuba: Editora Política; 2010.
- Pupo R. La actividad como categoría filosófica. La Habana. Cuba: Editorial de Ciencias Sociales; 1990.
- Redondo L. La medida como categoría filosófica. En: Marx ahora. La Habana. Cuba: Editorial de Ciencias Sociales; 1997.
- Vigotsky S. Pensamiento y lenguaje. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1982.
- Vigotsky S. Historia del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores. La Habana, Cuba: Editorial Científico Técnica; 1960.