

La Didáctica de los Matemáticos en la Escuela Cubana Actual: Origen, Fundamento, Estructura, Proyecciones

Origen

Como en el resto del mundo, la enseñanza de las Matemáticas en la Escuela cubana de principios de siglo respondía a una concepción didáctica formalista y marcadamente pragmática. No fue sino alrededor de la década de 1950 que se apreciaron esfuerzos significativos para su modificación.

Un destacado papel desempeñó en ese sentido la doctora Dulce María Escalona, quien desde su funciones como directora de la Escuela Normal de la Habana, se interesó por elaborar una didáctica de las matemáticas para la escuela primaria, acorde con los nuevos horizontes pedagógicos que proporcionaban los trabajos de G. Polya, J. Piaget, y H. Aebli.

La ola de modernismo en la enseñanza de las matemáticas que recorrió el planeta en la década de 1960, distrajo por algún tiempo esos esfuerzos. Fue necesario dedicar un tiempo significativo a la reelaboración de programas y libros de texto, así como a la recalificación de los profesores.

Los cambios profundos que en la Escuela cubana produjo el Perfeccionamiento del Sistema Nacional a principios de la década de 1970, originaron un nuevo replanteo del currículo de matemáticas en los niveles primario y medio.

Se realizó entonces un detallado estudio de los programas, libros de texto y enfoques didácticos en más de una docena de países, considerados entonces como los de mayor desarrollo en la enseñanza de la asignatura.

Paul Torres E

ISPEJV, La Habana, Cuba

Como resultado del mismo, se determinó conveniente introducir en la Escuela cubana el enfoque prevaleciente en la ahora extinta República Democrática Alemana (R.D.A.). Se trató de un proceso gradual que involucró a numerosos profesores y personal de dirección del Ministerio de Educación, de Cuba, y que contó además con la colaboración técnica de especialistas de la parte alemana.

Esta colaboración se inició con la formación acelerada del personal técnico-docente encargado de dirigir la introducción del "Plan Alemán", y del cual se nutrieron posteriormente las estructuras de dirección metodológica de la enseñanza de las Matemáticas en Cuba.

Un segundo nivel de colaboración lo constituyó la asesoría técnica de destacados especialistas alemanes en Didáctica de las Matemáticas) en los Institutos Superiores Pedagógicos del país, y en el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas) del Ministerio de Educación.

Como resultado de esta otra modalidad de colaboración especializada fueron editados los textos "Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática" (en tres partes), y "Complementos de metodología de la enseñanza de la Matemática", de los doctores W. Jungk y W. Zillmer, respectivamente.

Sobre tal base fue elaborado el programa de la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática, para la formación de Licenciados en Educación en la especialidad de Matemática, en los centros pedagógicos universitarios cubanos, que ha prevalecido en lo esencial por espacio de 20 años en los planes de estudio.

En la actualidad, el país cuenta con un nutrido grupo de especialistas en la disciplina, que no sólo imparten creadoramente la Metodología de la Enseñanza de la Matemática en los cursos de pregrado y posgrado de los Institutos Superiores Pedagógicos del país, sino que además brindan asesoría extranjera a través del Plan Especial de Formación de Profesores para Angola y Zimbabwe (en la filial pedagógica de la Isla de la Juventud), cursos-talleres en el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeno (IPLAC), y dentro de un convenio de colaboración técnica con la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero, en México.

Fundamentos

Los cambios políticos e ideológicos que acompañaron al triunfo revolucionario del 1o. de enero de 1959 pertrecharon a las Ciencias Sociales en Cuba con una poderosa arma de orientación metodológica. La educación cubana contó así con la posibilidad de una revisión a fondo de las Ciencias Pedagógicas.

Tanto la Teoría de la Educación como la de la Enseñanza fueron replanteadas según fundamentos verdaderamente científicos. Se estructuró toda una Didáctica General para la enseñanza básica y media que sirviera de base a las didácticas especiales o de las diferentes asignaturas.

Como fundamento filosófico de las didácticas se ha asumido la Teoría Leninista del Conocimiento, cuyos pilares son el Principio del Reflejo y la Dialéctica Subjetiva.

El reflejo es una propiedad general de la materia, y consiste en que las influencias externas condicionan la naturaleza interna de las cosas y fenómenos, pero que éstas se refractan a través de las propiedades internas de los últimos. De este modo, toda acción es a la vez interacción.

Sin negar la naturaleza subjetiva de la actividad psíquica, se reconoce la extensión del principio del reflejo a la actividad mental. De esta manera, para el materialismo-dialéctico e histórico, los fenómenos psíquicos no surgen como producto de la recepción pasiva de influencias externas que actúan mecánicamente sobre el individuo, sino como resultado de la actividad cerebral en respuesta a ellos, que provocan una interacción entre el sujeto y el mundo material, y que condicionan la actividad cognoscitiva del hombre.

El conocimiento, aunque determinado por el objeto, no se produce de manera directa ni de forma inmediata, pues la acción de los excitantes queda mediatizada por la actividad de respuesta del cerebro. A través de una intensa actividad analítico-sintética se produce un restablecimiento mental, cada vez más profundo, del objeto que conduce al reconocimiento de sus características, esenciales, y con ello a su adecuado conocimiento.

El otro elemento fundamental de la Teoría del Conocimiento del materialismo-dialéctico e histórico, lo constituye la extensión de la dialéctica a la actividad cognoscitiva del sujeto.

El acto de conocimiento es un proceso no exento de errores y fracasos. En él, las condiciones objetivas se refractan a través de condiciones internas siempre nuevas, que sitúan constantemente al individuo ante la contradictoria situación de necesitar saber más y disponer de un nivel de conocimiento real inferior al requerido.

Los fundamentos psicológicos generales de la Didáctica de la Escuela cubana se encuentran en el enfoque histórico-cultural desarrollado por S. L. Vigotski y seguidores de la talla de A. N. Leontiev, S.L. Rubinstein, A. M. Matiushkin, V. V. Davidov y P. Ya. Galperin.

A diferencia de otras escuelas psicológicas que se concentran de manera casi absoluta en la esfera cognoscitiva, el enfoque de S. L. Vigotski y sus seguidores centra su interés en el desarrollo integral de la personalidad, y en el hecho de que la misma está determinada por las condiciones históricas y sociales en las que se desenvuelve el individuo. Ello presupone el reconocimiento del importante papel de la actividad del hombre en la conformación de su personalidad.

De esta manera se realiza una fusión dialéctica de dos esferas tradicionalmente escindidas en la psicología: la cognoscitiva y la afectiva.

La obra científica de S. L. Vigotski y sus seguidores proporcionan aportes específicos a la concepción de la enseñanza, que pueden concretarse en las siguientes apreciaciones:

- El aprendizaje es una actividad social y no sólo un proceso de realización individual.
- El buen aprendizaje es sólo aquel que precede al desarrollo mental. La enseñanza ha de ser fuente del desarrollo psíquico del individuo (criterio para el cual S. L. Vigotski introdujo el importante concepto de "zona de desarrollo próximo").

Uno de los principales trabajos derivados de las ideas iniciales del enfoque histórico-cultural, y que tiene una especial significación para la concepción del proceso de enseñanza, es la Teoría de Formación por Etapas de las Acciones Mentales, de P. Ya. Galperin.

A criterio de este psicólogo, el proceso de conversión de las acciones externas en internas (mentales) es un proceso gradual que transcurre a través de tres grandes fases: de orientación, de realización y de control.

El elemento fundamental de la primera fase lo constituye la creación de una Base de Orientación Para la Acción, compuesta por todos los aspectos a partir de los cuales, consciente o inconscientemente, se orienta el individuo para poder realizar la acción que pretende asimilar.

La importante fase de realización de la acción transcurre, a criterio de P. Ya. Galperin, por tres etapas fundamentales:

- Etapa de la acción en forma material o materializada.
- Etapa de la acción verbal.
- Etapa de la acción mental

La primera de ellas se caracteriza por la manipulación de objetos, o la utilización de modelos, símbolos, tablas y esquemas, por el sujeto. El lenguaje constituye en este caso un medio de comunicación.

En la segunda etapa se realiza la acción en forma comentada, pero prescindiendo de la muestra escrita de la base de orientación. El lenguaje es aquí, además de un medio de comunicación, un reflejo abstracto de la acción.

En la etapa de la acción mental la realización de la acción se lleva a efecto de manera independiente por el sujeto; se caracteriza además por una reducción de la base de orientación. El lenguaje es ahora, más que todo, un medio para pensar.

En la fase de control se instrumentan las medidas para el control de los resultados de la acción, incluso de los alumnos por sí mismos. Claro que no debe asociarse el control exclusivamente con esta fase. Pues ese es un componente inseparable de la actividad psíquica del sujeto, y está presente a lo largo de todo su desarrollo.

Los fundamentos pedagógicos de la didáctica cubana los constituyen los principios didácticos tradicionalmente admitidos, y que fueron esbozados por J. A. Comenius hace más de 300 años.

Suelen reconocerse como principios didácticos de la Escuela contemporánea los siguientes:

- Principio del carácter científico de la enseñanza.
- Principio de la vinculación de la teoría con la práctica.
- Principio de la vinculación de lo concreto con lo abstracto.
- Principio de la sistematicidad.
- Principio de la asequibilidad.
- Principio de la vinculación de lo individual y lo colectivo.
- Principio del carácter consciente y de la actividad independiente de los alumnos.

Todos ellos dan contenido a las interrelaciones que pueden reconocerse entre las categorías didácticas fundamentales: objetivo, contenido y método de enseñanza.

A diferencia de la didáctica tradicional, es una prioridad de la Escuela cubana actual dar cabal cumplimiento a los dos últimos principios didácticos.

Estructura

A partir de estos presupuestos es que ha sido estructurada la Metodología de la Enseñanza de la Matemática (M.E.M.), o Didáctica de las Matemáticas. Esta disciplina científica describe las regularidades fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, y sugiere orientaciones

metodológicas generales para la conducción efectiva de la clase de Matemáticas en la escuela general media [Marmolejo, 1990].

Para lograrlo realiza un estudio detallado de la concreción de la trilogía didáctica fundamental objetivo-contenido-método en el proceso de enseñanza de la asignatura.

En lo relativo a la primera categoría, la MEM reconoce tres campos generales de objetivos. Es decir, además de los tradicionales propósitos en el campo del saber (conocimientos) y el poder (habilidades) matemáticos, se plantean fines de la clase de matemáticas dirigidos al desarrollo de capacidades mentales generales y a la creación de valores en el alumno.

En correspondencia con ello se plantea una concepción amplia de contenido de enseñanza en la asignatura. La misma incluye no sólo los conceptos, proposiciones, y procedimientos básicos de un curso de Matemática Elemental tradicional, sino además: técnicas de trabajo mental y práctico encaminadas al desarrollo del pensamiento lógico-deductivo y creador, y nociones ideológicas derivadas de la relación de las matemáticas con la vida, y de la significación de esta asignatura para la sociedad.

La manera de dar cumplimiento a ese amplio espectro de objetivos, y propiciar la asimilación de semejante contenido de enseñanza, presupone la utilización de métodos y procedimientos que promuevan también la actividad independiente y creadora de los alumnos en la clase de matemáticas.

La MEM describe el trabajo con los métodos y procedimientos de enseñanza a través de tres niveles:

1. El trabajo con las funciones didácticas (Aseguramiento del nivel de partida, Motivación, Orientación hacia el objetivo, tratamiento de la nueva materia, Fijación, Aplicación y Control).
2. El tratamiento de las situaciones típicas de la enseñanza de las matemáticas (Conceptos, Teoremas, Demostraciones, Procedimientos con carácter algorítmico, Construcciones geométricas, y Ejercicios con texto y Problemas).
3. El estudio de los complejos de materia (Dominios numéricos, Ecuaciones e Inecuaciones, Correspondencias-Funciones, Trabajo con variables, Geometría-Trigonometría y Cálculo Diferencial e Integral).

metodológicas generales para la conducción efectiva de la clase de Matemáticas en la escuela general media [Marmolejo, 1990].

Para lograrlo realiza un estudio detallado de la concreción de la trilogía didáctica fundamental objetivo-contenido-método en el proceso de enseñanza de la asignatura.

En lo relativo a la primera categoría, la MEM reconoce tres campos generales de objetivos. Es decir, además de los tradicionales propósitos en el campo del saber (conocimientos) y el poder (habilidades) matemáticos, se plantean fines de la clase de matemáticas dirigidos al desarrollo de capacidades mentales generales y a la creación de valores en el alumno.

En correspondencia con ello se plantea una concepción amplia de contenido de enseñanza en la asignatura. La misma incluye no sólo los conceptos, proposiciones, y procedimientos básicos de un curso de Matemática Elemental tradicional, sino además: técnicas de trabajo mental y práctico encaminadas al desarrollo del pensamiento lógico-deductivo y creador, y nociones ideológicas derivadas de la relación de las matemáticas con la vida, y de la significación de esta asignatura para la sociedad.

La manera de dar cumplimiento a ese amplio espectro de objetivos, y propiciar la asimilación de semejante contenido de enseñanza, presupone la utilización de métodos y procedimientos que promuevan también la actividad independiente y creadora de los alumnos en la clase de matemáticas.

La MEM describe el trabajo con los métodos y procedimientos de enseñanza a través de tres niveles:

1. El trabajo con las funciones didácticas (Aseguramiento del nivel de partida, Motivación. Orientación hacia el objetivo, tratamiento de la nueva materia, Fijación, Aplicación y Control).
2. El tratamiento de las situaciones típicas de la enseñanza de las matemáticas (Conceptos, Teoremas, Demostraciones, Procedimientos con carácter algorítmico, Construcciones geométricas, y Ejercicios con texto y Problemas).
3. El estudio de los complejos de materia (Dominios numéricos, Ecuaciones e Inecuaciones, Correspondencias-Funciones, Trabajo con variables, Geometría-Trigonometría y Cálculo Diferencial e Integral).

Proyecciones

A partir de la experiencia acumulada por los especialistas cubanos en Didáctica de las Matemáticas, y de su revisión crítica a la luz de las realidades específicas de la Escuela cubana contemporánea, se han realizado diversas investigaciones pedagógicas que permiten hablar, en la actualidad, de un enriquecimiento de la disciplina.

Una parte importante de las mismas estuvieron dirigidas a la restructuración del contenido escolar, y encontraron aplicación inmediata en la recién concluida renovación de los currículos de matemáticas del nivel primario y medio general.

Otras se han encaminado al perfeccionamiento de los métodos y procedimientos de enseñanza. Tres de ellas ya han sido concluidas y defendidas como Tesis de Grado Científico. [Torres, 1993b]

Sus respectivas propuestas metodológicas se refieren a la enseñanza de las matemáticas: a través de Sistemas de Ejercicios [Muñoz, 1986], mediante la utilización de Células Generadoras [Hernández, 1989], y con el empleo de los Métodos Problémicos [Torres, 1993a].

En la actualidad laboran en esa misma dirección otros varios investigadores cubanos. Cabe destacar entre ellos los trabajos sobre la utilización de Procedimientos Lógicos y la Resolución de Problemas en la enseñanza de las matemáticas, de los prestigiosos especialistas L. Campistrous y C. Rizo; acerca de sistematización de los conocimientos matemáticos, de S. Ballester y otros, y sobre la Enseñanza Diferenciada en las clases de Matemáticas, de L. C. Batista.

Tanto éstas como las primeras se inscriben no sólo en las exigencias y necesidades de la Escuela cubana actual, sino además en las tendencias regionales e internacionales de la enseñanza contemporánea de las matemáticas. [Del Rio et al., 1992] [Wenzelburger, 1990]

Muchos puntos de contacto pueden encontrarse también con los trabajos que sobre Educación Matemática han realizado —y realizan— destacados especialistas mexicanos. Las dos coincidencias de criterio más importantes son: el rechazo a la enseñanza tradicional de las matemáticas y, consecuentemente, el reconocimiento del papel de la actividad del alumno en la clase. Existen, claro está, diferencias de matices —y en ocasiones de enfoque— entre la "Metodología de la Enseñanza de la Matemática" y la "Matemática Educativa" que este autor, con espíritu puramente constructivo, desearía someter a debate con colegas de esta prestigiosa comunidad científica. Mas eso será contenido de futuros trabajos.

Bibliografía:

- Del Río Sánchez, José, et al.** "Análisis comparado del currículo de Matemáticas (nivel medio) en Iberoamérica", *MARE NOS-TRUM*. Ediciones Didácticas, S.A. Madrid, 1992.
- Hernández, Hernández Herminia.** "El Perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior Cubana. Experiencia en Álgebra Lineal". Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. MES. Habana, Cuba, 1989.
- Marmolejo Veca Efrén.** "Metodología de la Enseñanza de la Matemática (Programa heurístico en el tratamiento de situaciones típicas de la matemática)" En *Memorias de la IV Reunion Centroamericana y del Caribe sobre formación de profesores e investigación en Matemática Educativa*. Acapulco, 1990. [pp.105-113].
- Muñoz Barros, Félix.** "Ejercitación en la enseñanza de la matemática." En Revista *EDUCACIÓN* No.59 .MINED. Habana, Cuba. 1985[pp. 39-49].
- Torres Fernández Paul.** "La Enseñanza Problemática de la Matemática del nivel medio general". Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPEJV. Habana, Cuba, 1993.
- Torres Fernández Paul.** "Los Métodos de enseñanza en la investigación sobre Educación Matemática en la Escuela Cubana actual". (Ponencia en el V Simposio Internacional sobre investigación en Matemática Educativa. Mérida, 1993.
- Wenzelburger Guttenberger, Elfriede.** "La Matemática escolar en los años 90". En revista *EDUCACIÓN MATEMÁTICA* Vol. 2, No. 2. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. Ciudad de México, 1990. [pp. 67-76].