

Estrategia didáctica para el razonamiento lógico matemático en los estudiantes de primer año de la carrera mecánica automotriz en la Universidad Técnica de Ambato

Didactic strategy for the logical mathematical reasoning in the students of first year of the Automotive Mechanics career in the Technical University of Ambato

Luis Efraín Velastegui López¹, Pablo Homero Velastegui López¹, Ricardo Sánchez Casanova^{2*}

Resumen El desarrollo de la humanidad hace que a fines del siglo XX los avances de la Ciencia y la Técnica tengan alcances cada vez mayores, que son un reto para la educación universitaria. La sociedad necesita profesionales con una alta preparación para la construcción del futuro. Esto exige un egresado con las cualidades profesionales para enfrentar los avances del conocimiento humano. Uno de los aspectos más importantes de la enseñanza de la Matemática y donde existe insuficiencia en los estudiantes es en el razonamiento lógico. Dentro de este contexto pedagógico se enmarca la realización de esta investigación, que aborda la falta de razonamiento lógico matemático en los estudiantes. El objetivo consiste en diseñar una estrategia didáctica que favorezca el razonamiento lógico matemático, en los estudiantes de primer año de la carrera de Mecánica Automotriz en la Universidad Técnica de Ambato Ecuador.

Abstract The humanity's development makes that at the end of the XX century the advances of science and technic are of bigger reach. This poses a challenge for university education. The society needs professionals with high preparation for the construction of the future. This demands a graduate with the professional qualities needed to face the advances of the human knowledge. One of the most important aspects in the Mathematics teaching, where inadequacy exists in the students, is in the logical reasoning. This investigation is framed inside this pedagogic context and approaches the lack of logical mathematical reasoning in undergraduate students. The objective is to design a didactic strategy that favors the logical mathematical reasoning in the students of first year of the career of Automotive Mechanics in the Technical University of Ambato Ecuador.

Palabras Clave

problema, motivación, razonamiento lógico matemático y estrategia didáctica

¹ Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador

² Facultad de Matemática y Computación, Universidad de La Habana, Cuba, ricardo.sanchez@matcom.uh.cu

*Autor para Correspondencia

Introducción

Por lo que respecta a la educación se le ha atribuido un papel decisivo en el desarrollo de la sociedad y en particular en la formación del ser humano, pues ella permite la transmisión cultural de generación en generación, así como la formación de valores humanos que garanticen la adecuada incorporación de hombres y mujeres a la vida social.

En cuanto a la Matemática, por sus características y posibi-

lidades educativas, puede contribuir a satisfacer las demandas de preparación del hombre para su inserción en el mundo contemporáneo.

Según el investigador Alekxandrov [2], la Matemática, entendida aquí como el producto de una serie de épocas históricas y el trabajo de muchas generaciones, tiene como objeto el estudio de las formas y relaciones reales de la realidad ([2], pag. 84). Este estudio se realiza, esencialmente, a través de la abstracción, intentando, según Engels [10], el aislamiento de

esas formas y relaciones de su contenido, lo cual es realmente imposible y constituye la contradicción fundamental de la matemática [10].

Incluso [2], expresó que esta concepción de la Ciencia Matemática:

Condiciona su enseñanza-aprendizaje ligada a la resolución de problemas, aspecto considerado esencial en el desarrollo de las ideas matemáticas. La resolución de problemas caracteriza a una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad práctica tiene [2], pag. 85.

Los autores de esta investigación consideran que en el ámbito internacional la enseñanza de la resolución de problemas ha devenido centro de atención entre los psicólogos cognitivos, por cuanto existe una relación directa entre la posibilidad que tenga un sujeto de resolver eficientemente problemas y la calidad de su razonamiento lógico matemático.

En realidad el Ministerio de Educación de Ecuador a través de sus lineamientos generales para el bachillerato en Matemática Superior propone que:

Los estudiantes requieren desarrollar su habilidad matemática, obtener conocimientos fundamentales y contar con destrezas que le servirán para comprender analíticamente el mundo y ser capaces de resolver problemas que surgirán en su ámbito profesional y personal y propone como eje integrador del área. Adquirir conceptos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos ([9], pág. 3).

En cuanto a la carrera de Mecánica Automotriz los estudiantes de primer año transitan por un proceso de crecimiento, de cambios de comportamiento, que atraviesan al interactuar con sus compañeros, profesores y la familia. La utilización del razonamiento lógico matemático en ejercicios y problemas ha sido estigmatizada por determinado grado de dificultad en el nivel de formación de este año académico.

La situación *problemática* que se presenta es que en la actualidad los profesores de Matemática en la Universidad Técnica de Ambato, tienen dificultad en buscar vías didácticas para mejorar el razonamiento lógico matemático de forma activa y práctica. Siendo atribuido a una didáctica conductista que ofrece una unidad en las formas de enseñanza sin calcular la heterogeneidad de las formas de aprendizaje.

A propósito, a través de diversas vías de constatación de lo anteriormente citado, entre las que se encuentran: encuestas, entrevistas, así como resultados obtenidos producto de reuniones metodológicas dentro de la propia Universidad Técnica de Ambato, se han evidenciado insuficiencias tales como:

- Limitaciones en los profesores para motivar a los estudiantes en la resolución de problemas.
- Inadecuada preparación didáctica de los profesores para trabajar con los problemas.

- La dificultad en la comprensión del problema, en general tiene su principal causa en el insuficiente trabajo de orientación por parte del profesor.

A partir del análisis teórico y empírico realizado, se devela una contradicción interna en el hecho de que el profesor no está preparado didácticamente para enseñar resolver problemas y los estudiantes poseen bajo desarrollo cognitivo de las habilidades básicas para la resolución de problemas lo que influye en su razonamiento lógico matemático.

Por la complejidad que entraña abordar esta situación, se decidió como problema de investigación: ¿Cómo contribuir a desarrollar el razonamiento lógico matemático en los estudiantes de primer año de la carrera de Mecánica Automotriz en la Universidad Técnica de Ambato Ecuador?

Con la intención de aportar a la solución del problema de investigación planteado, es que se propone como objetivo diseñar una estrategia didáctica que favorezca el razonamiento lógico matemático, en los estudiantes de primer año de la carrera de Mecánica Automotriz en la Universidad Técnica de Ambato Ecuador.

1. La resolución de problemas

Desde siempre se ha reconocido la dificultad que presentan la mayoría de las personas ante la resolución de problemas matemáticos, de ahí la creencia de que la Matemática es una disciplina difícil y que sólo pocos logran tener éxito en ella. Sin embargo, la enseñanza de la resolución de problemas no había estado anteriormente como ahora, en el centro de la atención de los profesores ecuatorianos.

En el ámbito escolar los términos “ejercicio” y “problema” son empleados con singular frecuencia. Muchas veces este uso no va acompañado de una precisión clara, como observaron Schoenfeld et al. Durante un análisis de los objetivos curriculares de la enseñanza de la Matemática en Iberoamérica (Schoenfeld et al. 1992).

A pesar de esto, hoy día el concepto *problema* ha sido tratado con suma profundidad en la literatura pedagógica y psicológica Coll [5], Charnay [6], Delgado [7], Antibi [4].

Para el investigador Labarrere [16], un problema es:

Determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades de y entre los objetos que no son accesibles directa o inmediatamente a la persona; o sea, una situación en la cual hay algo oculto para el sujeto, que éste se esfuerza por hallar (Labarrere, [16] pag. 19).

Por lo que respecta Delgado [8], identifica tres concepciones generales que repercuten en la enseñanza y en el aprendizaje de la Matemática: la platónica, la instrumental y la de resolución de problemas. Los autores de esta investigación enfatizan en esta última, por considerar la Matemática como una disciplina dinámica y cambiante, la cual está en constante desarrollo y reajuste ante las nuevas situaciones problemáticas.

Figuras prominentes de la Matemática Educativa como Polya [17], Fridman [12] y Schöenfeld [19] han señalado que el planteo de problemas es un aspecto importante, dentro de la formación matemática de los estudiantes.

El investigador Labarrere [16], expresó que esta importancia apunta, tanto a “la adquisición de conocimientos generalizados sobre la Matemática como al desarrollo del razonamiento lógico, los hábitos y habilidades necesarios para el trabajo independiente en esta disciplina” (Labarrere, [16] pag. 44).

Consideramos según lo planteado anteriormente, que esto no significa que se niegue el papel instrumental de esta ciencia, reflejado en el desarrollo de habilidades para resolver problemas de la vida práctica, para usar ágilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos, y para desarrollar el razonamiento lógico matemático.

1.1 La motivación

La motivación ha sido de interés para muchos estudiosos desde la antigüedad. Los primeros intentos para explicar la naturaleza de la motivación humana, según datos aportados por Flores [11], proceden de los pensadores griegos.

Concretamente Epicuro (341-270 a.C) argumentó una teoría en la que defiende que los sujetos están motivados para buscar el placer y evitar el dolor. Sócrates (470-399 a.C) por su parte, trató de encontrar el porqué de la búsqueda de la felicidad en el hombre, mientras que Aristóteles (384-322 a.C) basado en la observación de los hechos concluyó que determinadas conductas humanas estaban relacionadas con los sentimientos de afecto que dirigen el comportamiento.

Alrededor de 1910, el tipo de teoría y conceptos explicativos predominantes era de orientación biológica González [13], centraba su posición solo en las bases orgánicas que permiten entender y explicar las distintas conductas motivadas. Se defiende la idea de que toda conducta es básicamente instintiva, concibiendo el instinto como reflejo (James [21]), concepto reduccionista reconsiderado por Dougall, W (1871-1938), quien alega que estos, además, están conformados por elementos cognitivos y afectivos.

El investigador González [14], expuso que la motivación:

Es la causa del comportamiento, o razón por la que un organismo lleva a cabo una actividad determinada, o a su vez es la fuerza que impulsa a conseguir una meta. Puede ser positiva cuando actuamos con placer y voluntad, pero negativa cuando actuamos sin voluntad y bajo presión.

Hernández [15], manifestó que la motivación son “los factores que ocasionan, canalizan y sustentan la conducta humana en un sentido particular y comprometido”.

Consideramos que el enfoque biológico se sustenta en dos vertientes teóricas fundamentales: adaptación del hombre al ambiente y reacción del hombre ante el ambiente. Pero ambas vertientes absolutizan el papel de lo orgánico como aspecto decisivo de las conductas humanas y así lo valoran, lo que hace que quede como elemento imperceptible en esta

teoría los aspectos externos influyentes también en la conducta motivada.

Hacia la década del 30 se intenta explicar la conducta mediante argumentos de la Teoría del Aprendizaje (*enfoque conductista*), pero de forma reduccionista, pues se basan fundamentalmente en la relación estímulo-respuesta, simplificando así el objeto del conocimiento que abordan, lo que limita conocer otros aspectos que son fundamentales en un proceso que está estrechamente relacionado con el proceso de motivación, proceso que lo estimula y desarrolla.

En cuanto al pensamiento psicológico contemporáneo es revolucionado con la nueva concepción de Vigotsky [20], sobre funciones psíquicas superiores, en estrecha relación con el medio socio histórico, las cuales cambian en los distintos periodos de la historia de la sociedad.

Esta transformación, considera Vigotsky [20], es el resultado de un proceso de mediatización (objetos, instrumentos, signos, significados), en el que un papel relevante se le otorga a la vivencia del sujeto que aprende en una situación social determinada, que implica desarrollo, en relación con lo cual el sujeto interioriza las operaciones que usualmente realiza en un plano externo. Vigotsky [20] denominó Zona de Desarrollo Próximo “la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial, bajo la guía del adulto, o en colaboración con otro compañero más capaz”.

Su generalidad teórico metodológica generó un nuevo enfoque, que los autores de esta investigación tomamos como guía esencial en nuestro trabajo. El enfoque Histórico Cultural, el cual sustenta que la enseñanza precede al desarrollo.

1.2 Razonamiento lógico matemático

Uno de los aspectos esenciales de la educación es formar hombres y mujeres creativas, capaces de vivir en un mundo cada vez más competitivo en el cual a diario se presentan problemas a los que hay que buscar la mejor alternativa de solución. Los profesores tienen el deber ineludible de entrenar a los estudiantes de manera que desarrollen hasta el máximo de sus posibilidades un pensamiento racional, verdadero y lógico. La matemática necesita de este tipo de pensamiento y a la vez tiene posibilidades de contribuir a su desarrollo.

Para poder desarrollar el razonamiento lógico matemático en los estudiantes a través de la enseñanza de las Matemáticas, es necesario tener en cuenta un sistema de reglas y acciones que favorecen el desarrollo de este tipo de pensamiento.

El investigador Schöenfeld [19], considera tres formas fundamentales en la estructura del pensamiento:

El concepto es el reflejo en la conciencia del hombre de la esencia de los objetos o clases de objetos, de los nexos esenciales sometidos a ley de los fenómenos de la realidad objetiva. Un juicio es el pensamiento en el que se afirma o niega algo y el razonamiento es la forma de pensamiento mediante la cual se nuevos juicios a partir de otros ya conocidos (Schöenfeld [19]).

Consideramos que este pensamiento comienza a formarse a partir de las primeras edades. Además estas formas lógicas

se utilizan dentro la rama de las matemáticas para resolver ejercicios y problemas, por lo tanto estamos hablando de un razonamiento lógico matemático.

A continuación ofrecemos un sistema de indicaciones para contribuir al desarrollo de un razonamiento lógico matemático en los estudiantes:

- Dedíquese tiempo y esfuerzos para que los estudiantes lleguen a dominar los contenidos y las habilidades al nivel que se exige el programa para su año.
- Utilizar con frecuencia en las clases los problemas, para ello el profesor debe imbuir a sus estudiantes en la motivación de resolverlos, por tanto no solo proponga problemas, sino estimule constantemente que los alumnos busquen y creen nuevos problemas.
- Recurrir a procedimientos lógicos del pensamiento asociados a razonamientos como: inferencias inmediatas, deducción por separación, refutación, demostración directa, demostración indirecta y la argumentación.
- Planificar actividades docente donde el estudiante adopte una posición activa en el aprendizaje, esto supone insertarlo en la elaboración de la información, aportando sus criterios en el grupo, planteándose interrogantes y argumentando sus puntos de vista.

2. Estrategia didáctica

Las estrategias constituyen una de las formas que permiten contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las múltiples definiciones y caracterizaciones que se han elaborado sobre ellas han reflejado su relación con cualquier actividad que requiera el desarrollo de una labor de dirección.

En realidad la investigadora Addine [1], define la estrategia como: “un conjunto de tácticas interrelacionadas conforma una estrategia” y que “una táctica es un procedimiento específico que se aplica y tributa a todo el proceso, a la estrategia en general”.

Ron [18] plantea que una estrategia:

Contiene un conjunto de acciones que se planifican con la misión de transformar el estado real del proceso de enseñanza-aprendizaje de una asignatura, con relación a una problemática, en otro que es el deseado. El conjunto de acciones está dirigido tanto a la actuación del profesor en la enseñanza como a la del estudiante en el aprendizaje.

Los autores de esta investigación consideran que las dos definiciones, dentro del contexto didáctico, aportan aspectos fundamentales que caracterizan una estrategia didáctica. La que ofrece Addine [1], destaca el carácter sistémico de las acciones e involucra, desde su definición, a todos los componentes del proceso.

La definición ofrecida por Ron [18], particulariza las acciones a partir del proceder del profesor y del estudiante, además de aportar explícitamente las características para propiciar un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, en función del desarrollo de la personalidad del estudiante.

La estrategia didáctica que se propone tiene como fundamento filosófico la concepción dialéctico-materialista del desarrollo, particularmente la teoría del conocimiento y de la actividad, ya que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para favorecer el desarrollo del razonamiento lógico matemático, es necesario que el sujeto se aproxime a la realidad mediante la actividad a partir de sus experiencias, vivencias, motivaciones, conocimientos e intereses.

Como fundamento psicológico, el enfoque histórico-cultural planteado por Vigotsky [20] y sus concepciones sobre aprendizaje en las que se manifiesta que la educación debe estimular la actividad mental del estudiante, tanto en lo afectivo-valorativo como en su crecimiento personal.

Desde el punto de vista pedagógico, se sustenta en la vigencia de las ideas de la pedagogía ecuatoriana, de los educadores cubanos como José de la Luz y Caballero (1800-1862), José Martí (1853-1895) y Enrique José Varona (1849-1933), de esencia humanista.

Como fundamento didáctico se asumen las concepciones de la Didáctica General, las teorías desarrolladoras sobre el aprendizaje y la Metodología de la Enseñanza de la Matemática.

En realidad la estrategia didáctica incluye el tratamiento en la resolución de problemas, lo que propicia una perspectiva sistémica para el tratamiento metodológico de los contenidos, a partir de la actividad del profesor para enseñar a resolver problemas. En unidad indisoluble con la actividad de los estudiantes para aprender a hacerlo, principios didácticos que tiene como propósito contribuir a resolver las limitaciones de los profesores y las deficiencias de los estudiantes.

La estrategia didáctica se integra al currículo actuante, lo que potencia las relaciones entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. En los objetivos de enseñanza, se declara que los estudiantes deben ser capaces de resolver problemas en su entorno natural y social.

El contenido se concreta mediante el tratamiento de conceptos, relaciones y procedimientos para resolver problemas a partir del planteamiento de situaciones de la vida o que exijan de la aplicación de conocimientos.

Los métodos propician la búsqueda de información mediante la realización de tareas que orientan y activan al estudiante para la obtención y fijación del conocimiento, el desarrollo de habilidades y la formación de valores.

Las formas organizativas para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje se orientan hacia el logro de un adecuado equilibrio entre la actividad del profesor, el estudiante. El trabajo en dúos y equipos con la finalidad de promover la comunicación y fortalecer el intercambio.

Los medios (medios informáticos, la realidad social y otros), sirven de soporte al proceso y se emplean como un

sistema. La evaluación permite conocer en qué medida el estudiante cumplió los objetivos de aprendizaje en la resolución de problemas, su concepción se orienta en potenciar la autoevaluación y la coevaluación.

2.1 Estrategia didáctica para el razonamiento lógico matemático en los estudiantes de primer año de la carrera de mecánica automotriz

La estrategia didáctica tiene carácter general en su concepción, lo que permite contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas en la asignatura Matemática, en los estudiantes de primer año de la carrera de Mecánica Automotriz.

La integran los siguientes componentes: misión, objetivo general, principios didácticos, acciones generales dirigidas al proceso de enseñanza-aprendizaje y acciones específicas a realizar por el profesor y por el estudiante, las etapas para su implementación y las formas de evaluación.

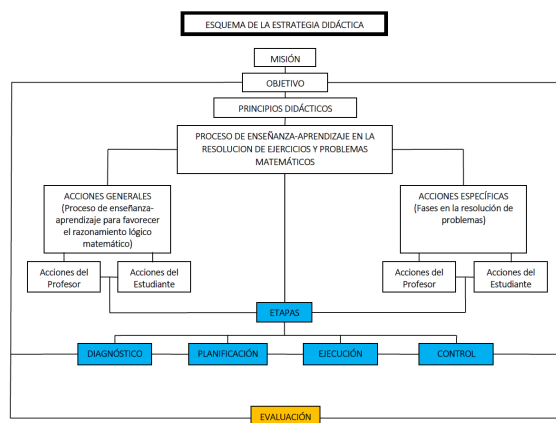


Figura 1. Esquema de la estrategia didáctica.

La estrategia didáctica que se muestra en la figura 1 tiene como misión contribuir a la formación del estudiante mediante acciones que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje en el razonamiento lógico matemático. Como objetivo contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de primer año de la carrera de Mecánica Automotriz en la Universidad Técnica de Ambato Ecuador.

Los principios didácticos que se consideran son:

- Principio del carácter educativo de la enseñanza: se fundamenta en la ley del proceso de enseñanza que expresa la unidad de la instrucción y la educación.
- Principio de la actividad independiente: los estudiantes tienen el derecho a trabajar dentro y fuera del aula de manera autónoma. Los profesores deben brindar los recursos para que trabajen de manera activa, creativa, colectiva e independiente.
- Principio de ayudas e indicaciones: los estudiantes deben recibir las respectivas ayudas e indicaciones por

parte de los profesores durante y después del proceso de aprendizaje.

Las acciones generales están encaminadas a:

- Determinar las potencialidades y dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas.
- Planificar la actividad docente del profesor para la ejecución del proceso de enseñanza- aprendizaje en la resolución de problemas.
- Ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas.
- Controlar y evaluar el aprendizaje de los estudiantes durante el proceso de enseñanza- aprendizaje en la resolución de problemas.

Las acciones a realizar por el profesor durante las fases de resolución de problemas se concretan de la siguiente manera:

1. Evidenciar relaciones significativas en el aprendizaje.
2. Despertar motivaciones intrínsecas y expectativas por el aprendizaje en la resolución de problemas.

Las del estudiante:

1. Establecer relaciones entre los conocimientos anteriores con los que adquiere y con la experiencia cotidiana.
2. Resolver ejercicios y problemas con interés y satisfacción personal.

La estrategia didáctica está formada por varias etapas que se exponen a continuación.

2.2 Primera etapa de la estrategia didáctica

En esta etapa se realiza el diagnóstico inicial del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas.

La etapa de diagnóstico inicial constituye el punto de partida de la estrategia didáctica y presupone la determinación del estado real del proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta se identifican las potencialidades y dificultades de los estudiantes en los contenidos precedentes así como su estado de motivación.

2.2.1 Acciones fundamentales de la primera etapa

Las acciones fundamentales del profesor en esta etapa son:

1. Analiza el programa de la asignatura para determinar los objetivos y contenidos a evaluar como parte del diagnóstico inicial.
2. Elabora y aplica a los estudiantes el diagnóstico inicial sobre el sistema de conocimientos y habilidades que son básicos.

3. Valora los resultados individuales y colectivos del diagnóstico inicial aplicado.
4. Planifica y organiza los sistemas de ayuda, de manera individual y colectiva, sobre la base de los resultados del diagnóstico inicial.

Las acciones del estudiante en esta etapa están dadas por:

1. Participar de forma activa en la realización del diagnóstico inicial.
2. Reflexionar de forma individual sobre los resultados obtenidos diagnóstico inicial.
3. Participar en el análisis colectivo de los resultados del diagnóstico inicial aplicados.

2.2.2 Consideraciones metodológicas para la primera etapa

La etapa tiene una duración aproximadamente de dos semanas, en esta se realizan las acciones para la preparación y realización del diagnóstico inicial. La preparación puede realizarse de manera individual y colectiva, en el horario de la preparación metodológica. El estudio del programa debe propiciar el debate en el colectivo lo que permite identificar los objetivos y contenidos a evaluar en el diagnóstico inicial.

2.3 Segunda etapa de la estrategia didáctica

Durante esta etapa se realiza la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas.

La etapa de planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como finalidad la planeación para la ejecución del proceso y consecuentemente la preparación del profesor para su ejecución.

2.3.1 Acciones fundamentales de la segunda etapa

Las acciones fundamentales del profesor en la segunda etapa son:

1. Realiza, de manera individual, el análisis metodológico de la unidad en la que se insertan los contenidos con la resolución de problemas.
2. Dosifica el contenido de acuerdo con los sistemas de clases, en función de los resultados del diagnóstico inicial y exigencias del programa.
3. Realiza y discute el tratamiento metodológico de ejercicios y problemas que se proponen en los sistemas de tareas.
4. Planifica en que clase trabajara los pasos propuestos por Polya (1945), para resolver problemas.

2.3.2 Consideraciones metodológicas para la segunda etapa

La etapa tiene una duración aproximada de tres semanas. La concreción de las acciones se inserta en la preparación del profesor y en las actividades metodológicas con el colectivo del primer año. La preparación se hará mediante el trabajo cooperativo y el diálogo, para propiciar la cohesión en el trabajo de los profesores, de modo que todos tengan oportunidad de intercambiar, contrastar opiniones y sustentar puntos de vista e ideas.

Es importante que se analice los pasos propuesto por Polya [17], para poder resolver un problema: “comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida”.

Este contenido en el programa consta de doce horas clases. El sistema de clases está distribuido de la forma siguiente: la sistematización de los conocimientos previos abarca dos horas clases y depende de los resultados del diagnóstico inicial, el que corresponde a la introducción y a la ejercitación de los nuevos contenidos se desarrolla en ocho horas clases y el de aplicación de los conocimientos se desarrollará en dos horas clases.

Sobre la *tarea*, entre las diversas fuentes consultadas, se asumió la definición de Álvarez de Zayas [3], que expresa que: “es la célula del proceso docente educativo; en ella hay un conocimiento a asimilar, una habilidad a desarrollar, un valor a formar; por lo que mediante el cumplimiento de las tareas docentes el estudiante se instruye, desarrolla y educa”.

Consideramos que esta definición revela el proceso de asimilación de los conocimientos, el desarrollo de habilidades, vincula el componente educativo y la formación de valores que se debe lograr durante el proceso.

Las características de las tareas docentes que se planifican deben responder a:

- Partir del diagnóstico para superar los niveles reales de desarrollo del estudiante, con tareas de nivel de complejidad creciente, clara redacción e intencionalidad en sus exigencias.
- Poseer estructuración lógica y coherencia entre sus partes, manifestando unidad entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, personal y personalizado, así como la combinación inteligente de los aspectos instructivos, educativos y desarrolladores.
- Presentar un carácter problémico que promueva la activación, así como la utilización consciente de procedimientos dirigidos a la autorreflexión y autorregulación del aprendizaje

2.4 Tercera etapa de la estrategia didáctica

Durante la tercera etapa se realiza la ejecución del proceso de enseñanza- aprendizaje en la resolución de problemas. Tiene como característica esencial la realización de acciones del profesor y del estudiante durante el proceso de enseñanza-

aprendizaje en la resolución de problema para favorecer el razonamiento lógico matemático.

2.4.1 Acciones fundamentales de la tercera etapa

Las acciones fundamentales del profesor durante la tercera etapa son:

1. Promover el interés en los estudiantes por los contenidos que se sistematizan, establecer las relaciones entre estos y los que se introducirán como nuevos.
2. Identificar la relación de los contenidos que se sistematizan en la clase con los ya tratados.
3. Determinar las posibles dificultades que pueden presentar los estudiantes en las fases al resolver problema.
4. Promover la búsqueda de diferentes alternativas de solución en los ejercicios y problemas, con flexibilidad en los procesos del pensamiento y destaca la más eficiente.
5. Potenciar la reflexión ante soluciones incorrectas en ejercicios y problemas, para que los estudiantes detecten sus deficiencias, busquen las causas e identifiquen cómo se elimina el error y cómo evitarlo en situaciones futuras.

Las acciones a realizar por el estudiante son:

1. Establecer relaciones entre los contenidos que se sistematizan y los que se introducen, despertar el interés por su aprendizaje.
2. Establecer la relación entre los contenidos anteriores y los que se tratan en las clases.
3. Identificar las posibles dificultades que pueden presentar en la resolución de los ejercicios y problemas.
4. Buscar todas las vías de solución en los ejercicios y problemas, con un pensamiento flexible, y determinar la más eficiente.
5. Identificar y explicar los elementos esenciales que le permitan obtener la solución en el ejercicio o problema, buscar las causas de los errores cometidos y trazar metas para eliminarlos.

2.4.2 Consideraciones metodológicas para la etapa

Las actividades que se desarrollan en las clases deben evidenciar el ordenamiento y la estructuración de los conocimientos que se sistematizan. Las tareas que se proponen, concretan la integración entre disciplinas, la relación con la práctica y la vida, vinculadas con los intereses cognitivos y con actividades cotidianas donde participe el estudiante.

Ejemplos:

1. La empresa eléctrica de Guayaquil tiene extendida una línea de transmisión de alambre de cobre de un peso total de 2 240 kg. Instala una segunda línea de 2 400 m más extensa con 12 kg menos de peso por km, por lo cual, pudo instalar una totalidad de peso de alambre igual al que empleó en la primera instalación. ¿Calcula la longitud total de línea instalada?
2. La sección transversal de una pieza tiene forma de triángulo equilátero con una perforación circular en el centro. El lado del triángulo es de 6,0 cm y el radio del hueco es la mitad de la distancia del centro del triángulo al lado. ¿Calcula el área de la sección transversal?

Durante la clase el profesor debe tener en cuenta que para resolver un problema es necesario:

- Comprender el texto del problema a través de su lectura analítica y su reformulación en caso necesario, de modo de poder introducir y declarar variables y hacer la traducción del lenguaje común al algebraico.
- Encontrar una vía de solución adecuada, a partir de establecer relaciones entre lo que se conoce y lo que se desconoce, valorando la posibilidad de elaborar un modelo lineal, una tabla o una figura para modelar la situación.
- Resolver haciendo uso de algunas de las vías de solución y encontrar los valores de las variables.
- Realizar el control valorativo del proceso de resolución y de sus resultados teniendo en cuenta el texto del problema (comprobación), así como valorar para qué sirve esta experiencia en próximas ocasiones.
- Dar las respuestas que se correspondan con las interrogantes del problema.

2.5 Cuarta etapa de la estrategia didáctica

En esta etapa se realiza el control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas. La etapa de control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas está presente en las etapas anteriores y presupone comprobar y valorar el cumplimiento de los objetivos de enseñanza durante el proceso. En esta estrategia didáctica la realización de las actividades evaluativas tiene carácter sistemático y debe estimular en los estudiantes la autoevaluación y la coevaluación.

2.5.1 Acciones fundamentales de la cuarta etapa

Las acciones fundamentales que realiza el profesor son:

1. Controla y evalúa el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problema por las cuatro fases propuesta de Polya [17].
2. Aplica técnicas orales y escritas con carácter sistemático dirigidas a la comprobación de los objetivos evaluados en el diagnóstico inicial.

3. Promueve que los estudiantes durante las clases auto-evalúen su propia actuación, sus progresos o limitaciones, sus errores o desaciertos, para tomar conciencia de ellos y erradicarlos.

Las acciones a realizar por el estudiante son:

1. Participar en el proceso de evaluación diseñado por el profesor durante la clase y mediante la realización de actividades evaluativas.
2. Autoevaluar su propia actuación y sus resultados en función de sus progresos o limitaciones.
3. Valorar la actuación y resultados del aprendizaje de sus compañeros.

2.5.2 Consideraciones metodológicas para la etapa

La evaluación durante la aplicación de la estrategia didáctica se concibe como el proceso que permite comprobar y valorar el cumplimiento del objetivo propuesto y la dirección de la enseñanza y el aprendizaje, en sus momentos de orientación y ejecución. Tiene carácter sistemático y permite la valoración de las acciones planificadas en cada etapa.

3. Conclusiones

El estudio teórico realizado facilitó sistematizar los fundamentos teórico-metodológicos y corroborar que, aunque el tratamiento de los contenidos y de la metodología para la enseñanza de Matemática aparecen ampliamente abordados por diferentes autores, los aspectos relacionados con el razonamiento lógico matemático evidencian limitaciones en su tratamiento.

La estrategia didáctica elaborada para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas concibió acciones para la preparación del profesor orientadas a la realización del diagnóstico, la planificación del proceso, su ejecución y el control. A demás tuvo en consideración la actuación del profesor en la enseñanza y la de los estudiantes en la realización de las acciones para la resolución de problemas.

Referencias

- [1] Addine, F. (1998). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Soporte digital. La Habana, Cuba: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
- [2] Alekxandrov, P. (1979). La Matemática, su contenido, método y significado. Editorial Alianza Universitaria, Madrid.
- [3] Álvarez de Zayas, C. M. (1999). Didáctica: La escuela en la vida. 3era Edición. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- [4] Antibí, A. (1997). Didáctica de la Matemática. Métodos de Resolución de Problemas: Límites. Editado por la Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- [5] Coll, C. (1993). Psicología y Didácticas: una relación a debate, Revista Infancia y Aprendizaje (Journal for the Study of Education and Development). No 62-63. Madrid. España.
- [6] Charnay, R. (1994). Aprender por medio de la Resolución de Problemas, Didáctica de la Matemática. Aportes y reflexiones. Editorial Paidós.
- [7] Delgado, J.R. (1994). "Una variante de organización del Cálculo Diferencial resolviendo problemas". Trabajo presentado al Primer Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática para Ingeniería y Arquitectura. ISPJAE. Ciudad de la Habana.
- [8] Delgado, J. R. (1997). "Retos de la enseñanza de la Matemática en el umbral del siglo XXI". Ponencia presentada para el Examen de Mínimo de Ciencias Sociales por la opción del Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Departamento de Ciencias Sociales. ISPJAE. Ciudad de la Habana, Cuba.
- [9] Educación (2013). Lineamientos curriculares Matemática Superior. Editora Andina, Quito – Ecuador.
- [10] Engels, F. (1962). Anti – Dühring. México: Editorial Grijalbo.
- [11] Flores, C. (1994). Motivación. Una alternativa para el éxito. Caracas: Fondo Editorial, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL).
- [12] Fridman, L.M. (1977): Análisis lógico-psicológicos de los problemas docentes. Editorial Pedagógica, Moscú.
- [13] González Collera, L. (2004). La motivación hacia el estudio. Su evaluación y desarrollo. Tesis de doctorado. ICCP, la Habana. Cuba.
- [14] González, D. (1995): Teoría de la Motivación y Práctica Profesional. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- [15] Hernández, L. (2007). Utilización de problemas para la motivación en la enseñanza de la matemática. Tesis en opción al título de máster. Instituto Superior Pedagógico Silverio Blanco Núñez. Sancti Spíritus.
- [16] Labarrere, A. (1988). La solución y la formulación de problemas como forma de contribuir al desarrollo de habilidades y al pensamiento matemático. Material mimeografiado. La Habana.
- [17] Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. Trillas, Mexico. (Versión en español de la obra *How to solve it* publicada por Princeton University Press en 1945)
- [18] Ron, J. (2007). Una estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas en las clases de Matemática en la Educación Secundaria

Básica. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”.

- [19] Schöenfeld, A.H. (1993): Resolución de problemas. Elementos para una propuesta en el aprendizaje de la matemática. Cuadernos de Investigación, No. 25, México, D.F.

[20] Vigotsky, L. S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona, España: Editorial Crítica.

[21] James, W. (1890). The Principles of Psychology. Editorial Universidad de Navarra.