

LA SISTEMATIZACIÓN DEL CONTENIDO MATEMÁTICO EN EL NIVEL EDUCATIVO PREUNIVERSITARIO

Lic. Generoso Antonio Báez Aldana, Instructor.

Centro de trabajo: Dirección Municipal de Educación. Manzanillo, Granma, Cuba.

Correo electrónico: generosoba@gr.rimed.cu

Resumen

Este artículo constituye una continuidad al tema de investigación que se realiza "La atención a la diversidad en la sistematización del contenido matemático en el nivel educativo preuniversitario y se inserta en el proceso de enseñanza –aprendizaje de la Matemática en éste nivel.

Constituye una mirada crítica desde la experiencia del autor en el desempeño como profesor e investigador sobre la sistematización de las ecuaciones integradas en el 12 grado del nivel educativo Preuniversitario.

El tema tiene una importancia extraordinaria para el trabajo de los profesores, profundizando en las causas que dificultan la apropiación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades en la solución de estas ecuaciones que constituyen objetivo básico a evaluar en los exámenes de ingreso a la Educación Superior.

Palabras clave: Sistematización; tratamiento didáctico; tratamiento metodológico; ecuaciones integradas.

Introducción

El artículo constituye una continuidad de la investigación pedagógica que realiza el autor y tiene como objetivo evaluar las causas que influyen negativamente en la sistematización de las ecuaciones integradas en el duodécimo grado del nivel educativo preuniversitario para perfeccionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Se exponen además, sugerencias metodológicas que sirven de preparación para profesores y estudiantes para direccionar el trabajo de sistematización de las ecuaciones integradas del nivel educativo preuniversitario.

Desarrollo

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel educativo preuniversitario ha sido estudiado por varios autores cubanos y se destacan: Álvarez, M.(2014) y expresa que "la sistematización de los conocimientos es la acción y el efecto de organizar algo según un sistema, implica establecer nexos y relaciones de precedencia y consecuencias, para ordenar y estructurar los conocimientos".

Atendiendo a la naturaleza didáctica del tema, se aplicó por el autor del trabajo técnicas de investigación científica, según Valle, A (2014) para corroborar un grupo de deficiencias implícitas en el proceso de enseñanza –aprendizaje, entre ellas:

- Observación a clases
- Entrevistas a docentes

Los resultados son los siguientes:

En la observación a clases, con un total de 18 clases observadas en el proceso, delimitándose las siguientes irregularidades:

- El profesor no siempre realiza un correcto aseguramiento del nivel de partida, dificultando el proceso de realización de los ejercicios y problemas propuestos.

- En las clases de ejercitación del contenido matemático no se aprovechan las posibilidades para motivar al estudiante en cuanto al contenido.
- En las clases de sistematización en ocasiones está faltando la generalización de los conocimientos matemáticos y su transferencia a nuevas situaciones típicas de la enseñanza.
- Los métodos y procedimientos que utiliza el profesor en ocasiones caracterizan la clase tradicional, faltando el protagonismo estudiantil.

Las causas fundamentales que inciden en estas dificultades están:

- ✓ Insuficiencias en la preparación metodológica de la asignatura, que no permiten garantizar la calidad de los diferentes momentos de la clase de sistematización.
- ✓ Se desconocen los componentes de la sistematización de los conocimientos, para lograr calidad en el aprendizaje de los estudiantes.

En la entrevista realizada a 12 profesores, se pudo comprobar:

- Faltan conocimientos teóricos sobre la didáctica y metodología de la clase de sistematización para buscar aprendizaje de calidad.

El tema sobre la solución de ecuaciones integradas en duodécimo grado del nivel educativo preuniversitario tiene en su tratamiento didáctico –metodológico, varias dificultades, entre ellas:

En lo didáctico, según Álvarez, C.(1995) nos referimos a los componentes personales y no personales del proceso de enseñanza. En el componente personal están:

1. El profesor
2. Estudiantes
3. Grupo.

En el componente no personal, se encuentran:

1. Objetivo
2. Contenido
3. Métodos y procedimientos
4. Medios de enseñanza
5. Evaluación y control.

En lo metodológico se encuentran:

El tratamiento a las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática, según Orientaciones Metodológicas de 12 grado:

1. Tratamiento a los conceptos y definiciones.
2. Tratamiento a los teoremas y relaciones.
3. Tratamiento a los procedimientos algorítmicos y heurísticos.

Específicamente la resolución de ecuaciones integradas se ubica en el tratamiento a los procedimientos algorítmicos y heurísticos, según el Programa de Matemática (12 grado).

Según Fuentes, H y Álvarez, I. (2004), plantean "la sistematización es un proceso dialéctico en el que se forman y consolidan de manera sistémica y sistemática, conocimientos, habilidades y valores, mediante la transferencia, generalización y funcionalidad de los contenidos, donde el profesor es el principal mediador".

Se comparte por el autor el concepto de sistematización anteriormente señalado y agrega para transformar el aprendizaje de los estudiantes del nivel real al potencial.

El profesor partiendo de una intención educativa, estructura situaciones de aprendizaje, organiza flexiblemente el proceso de sistematización progresiva de los contenidos (conocimientos, habilidades, estrategias y modos de actuar), actuando como un experto, que plantea retos, conflictos cognitivos, brinda modelos, sugerencias, alternativas, retroalimentación y ayuda individualizada, y estimula y guía paulatinamente la ampliación de las zonas de desarrollo potencial y el tránsito del control externo al interno individual.

Según Fuentes, H y Álvarez, I.(2004), "la generalización del conocimiento es el proceso de estructuración mental de los conocimientos previos y profundidad del contenido matemático para aplicarlos en la solución de los ejercicios y problemas".

El nivel de profundidad está dado por la complejidad, riqueza del contenido y además por los nexos e integración con otros contenidos, establece nuevas condiciones.

Según Fuentes, H y Álvarez, I.(2004), "la transferencia del conocimiento es el proceso que caracteriza la estructuración mental del contenido en correspondencia con los contextos de aplicación de éstos, con las nuevas situaciones en las que pudieran presentarse".

La transferencia es uno de los problemas centrales del buen aprendizaje y, sin embargo, uno de sus problemas habituales. Los estudiantes reciben muchos conocimientos que luego no saben emplear, mucha teoría y luego no saben aplicar. De ahí que la función instructiva del proceso de enseñanza aprendizaje, entre otras cosas, resida en la posibilidad de enfrentar al estudiante a situaciones nuevas, asimilándolas e integrándolas a las ya conocidas.

Según Fuentes, H y Álvarez, I.(2004), "la funcionalidad del conocimiento es el proceso para la aplicación en la práctica del conocimiento adquirido, valorando los contenidos necesarios y útiles para llevar a cabo otros aprendizajes y para enfrentarse con éxito a la adquisición de otros contenidos".

El contenido útil y pertinente es expresión de los conocimientos, habilidades, y actitudes que estructurados y activados convenientemente durante el enfrentamiento a un problema le posibilitan, en principio, resolver el mismo.

Según Fuentes, H y Álvarez, I.(2004), "la aplicación sintetiza los procesos que pone en juego el estudiante durante la solución del problema y que le permiten un hacer, en "el aquí ahora" (contextualizado), y la anticipación de sus acciones, como expresión de concientización de la actividad que realiza".

La regulación sintetiza el control continuo del curso de las acciones, la realización de cambios deliberados, la evaluación de la propia conducta para rectificar decisiones cognitivas inadecuadas, con el objetivo de ser corregidas en caso necesario. De esta forma, además de poder dar solución de manera más eficiente a los problemas que enfrenta (economizando tiempo, esfuerzos y recursos y apropiándose de mayor satisfacción personal), lo capacita para lograr, en un tiempo relativamente corto, su adaptabilidad a los nuevos cambios que se produzcan.

A modo de ejemplo se analizará la pregunta 3 del examen de ingreso a la educación superior. Curso 2018-2019. Primera convocatoria.

3. Sean las expresiones $A(x) = 4^{\sqrt{\sin x + 3}}$ y $B(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} \cdot 4^{\sin x + 2}$

a) Halla el conjunto solución de la ecuación $A(x) = B(x)$, para $0 < x < \pi$.

b) Demuestra que $\log_2 A(x) - 2^{\log_2 2\sqrt{\sin x}} = 6$.

El profesor tiene que asegurar los conocimientos previos para resolver ejercicios, entre éstos:

- Identificar el tipo de ecuación.
- Dominio de las propiedades de la potencia, incluyendo la de exponente negativo.
- Producto de potencias de igual base y diferentes exponentes.
- Procedimiento de solución de las ecuaciones exponenciales.
- Procedimiento de solución de las ecuaciones con radicales.
- Procedimiento de solución de las ecuaciones cuadráticas.
- Procedimiento de solución de las ecuaciones trigonométricas.
- Dominio de los procedimientos de factorización.
- Intervalos de solución de una ecuación trigonométrica.
- Conjunto solución de una ecuación.

La profundidad del contenido está dada en el nivel de integración de las ecuaciones, (exponencial-radical-trigonométrica). Pero además se da una relación entre objetivo- contenido-método. El objetivo se expresa en los conocimientos y habilidades previos de los estudiantes y el contenido en su riqueza, sus nexos y relaciones, es decir en su complejidad.

El método a utilizar depende de la maestría pedagógica del profesor para plantear retos, conflictos cognitivos, sugerencias, modelos, ayuda individualizadas para resolver ejercicios y problemas.

La transferencia es un proceso intencional, por lo tanto, en ella está presente el objetivo que se traza el estudiante como expresión de dicha intencionalidad, dando cuenta de la conciencia que éste tiene del para qué desarrolla sus acciones de transferencia. Está presente el contenido cómo esencia, ya que se trata de transferencia de contenidos, donde prevalece lo cognitivo y se revela la conciencia que tiene el estudiante de qué conocimientos, qué habilidades, qué actitudes debe desplegar en el proceso de transferencia.

Pero también el método, le corresponde sintetizar la relación entre contenido y objetivo, y de hecho, representa la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, estableciendo el cómo transferir.

Para el inciso b), procedemos por analogía al anterior y preguntamos

¿Qué conocimientos previos debe tener el estudiante para resolver el inciso?

- Propiedades de las potencias para llevar a base 4.
- Propiedades de los logaritmos (identidad fundamental).
- Cálculo.
- Introducción de signos de agrupación (paréntesis).
- Propiedad distributiva de la multiplicación por una suma.

El tema de la resolución de las ecuaciones integradas se prioriza porque es uno de los objetivos que tradicionalmente los estudiantes en los exámenes de ingreso de Matemática, obtienen notas muy bajas y obedece al nivel de complejidad de las integraciones de los conocimientos, relaciones, conceptos y procedimientos a aplicar.

Si tomamos en consideración el verdadero significado de la categoría educación desarrolladora, según Silvestre M, y Zilberstein J. (2002) y su trascendencia en relación con los desafíos que enfrenta hoy día la escuela cubana, es evidente la necesidad de transformar el proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones.

Los siguientes aspectos pueden ayudarnos a caracterizar el papel que debería desempeñar el estudiante en un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, según Castellanos, D. y otros. (2002):

- ✓ Es protagonista del proceso, y no un simple espectador o receptor de información.
- ✓ Está motivado por asumir progresivamente la responsabilidad de su propio aprendizaje logrando el tránsito hacia los aprendizajes auto dirigidos, autorregulados.
- ✓ Conoce sus deficiencias y limitaciones como aprendiz, y sus fortalezas y capacidades, y es capaz de autoevaluar adecuadamente la eficacia de sus propios procesos, sus avances, y los resultados de su trabajo.
- ✓ Despliega una actividad intelectual productiva y creadora en todos los momentos del proceso, enfrentando su aprendizaje como un proceso de búsqueda de significados y de problematización permanente.
- ✓ Disfruta indagando y aprendiendo; asume una actitud positiva ante los errores, analiza sus fracasos y sus éxitos en función de factores controlables, percibe el esfuerzo como un factor esencial en sus resultados.
- ✓ Es parte activa de los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo; es consciente de que aprende de los otros y comprende que los demás también pueden aprender de él.
- ✓ Valora el aprendizaje como parte intrínseca de su vida, y como fuente de crecimiento personal no sólo intelectual, sino también afectivo, moral, social.

Será necesario cambiar la actitud de alumno ante el aprendizaje para convertirlo en un activo constructor de su aprendizaje y dar la posibilidad al grupo de estudiantes que contribuya a su autodesarrollo, utilizando estrategias pedagógicas para este fin.

El grupo, es quien ha planteado tradicionalmente más retos a la Didáctica, partiendo de la contradicción dialéctica de la relación entre lo individual y lo colectivo, es decir entre el carácter individual del aprendizaje y el carácter social de la enseñanza.

Por otra parte, desde el punto de vista didáctico, la consideración del grupo como un espacio de aprendizaje supone una visión diferente y cualitativamente superior del diseño de las tareas de aprendizaje, pues no se trata ya de la limitada relación dicotómica entre la atención a todos los alumnos del grupo y la atención diferenciada a cada miembro del mismo. Se trata de utilizar el espacio grupal como un componente del proceso que debe ser tenido en cuenta en su planificación, diseño y ejecución como herramientas para la atención a la diversidad. Este principio pedagógico se constituye en eje estructurador de la organización del proceso.

La planificación de la enseñanza debe dar atención, necesariamente, a la diversidad de modos y estilos de aprendizaje de los estudiantes a partir de la especificidad del aprendizaje individual y del aprendizaje colectivo y cooperativo, según Vygotsky, S. (1982), entendido éste último, "como aquel aprendizaje donde el estudiante es capaz de desarrollar en interacción y colaboración con los demás estudiantes en la persecución de metas comunes". Desde el trabajo cooperativo se debe desarrollar el trabajo grupal y el trabajo individual para convertirse en elementos de un mismo sistema, en el que cada uno ocupe su lugar en el momento y espacio conveniente. Sólo así se crearán las condiciones para la solución de la contradicción entre el carácter socializador de la enseñanza y la naturaleza individual del aprendizaje.

Los siguientes aspectos, según Silvestre, M.(1999) pueden contribuir a caracterizar el proceder del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador:

- Preparar al alumno para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje.(diagnóstico).
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno.

- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno, desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia.
- Orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad de estudio y mantener su constancia.
- Desarrollar formas de actividad y comunicación colectivas, que permitan favorecer el desarrollo individual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo.
- Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los escolares ,en el tránsito del nivel logrado hacia el nivel que se aspira
- Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo.

Cada una de estas sugerencias, fueron discutidas con nuestros docentes y están implementadas como estrategias de trabajo para perfeccionar la sistematización del contenido matemático en el nivel educativo preuniversitario.

Conclusiones:

1. Este trabajo constituye una vía para el análisis y socialización de los problemas de la sistematización de las ecuaciones integradas en el nivel educativo preuniversitario.
2. Contribuye a la profundización en los aspectos didácticos y metodológicos de la sistematización de las ecuaciones integradas en el nivel educativo preuniversitario.
3. Favorecer a la didáctica de la Matemática para perfeccionar los métodos de enseñanza para lograr un aprendizaje de calidad en los estudiantes.

Bibliografía:

1. Álvarez, M (2014). El proceso de enseñanza –aprendizaje de la Matemática. Documentos metodológicos. La Habana: Pueblo y Educación.
2. Álvarez, C (1995). Didáctica: La Escuela en la Vida. La Habana: Pueblo y Educación.
3. Castellanos, D. y otros. (2002). Aprender y enseñar en la escuela. La Habana: Pueblo y Educación.
4. Examen de ingreso de Matemática (Curso 2018-2019).
5. Fuentes, H y otros (2004).La dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Universidad de Oriente. CEES "Manuel F. Gran". Santiago de Cuba. /Material en soporte digital/
6. Ministerio de Educación (1991). Orientaciones Metodológicas de Matemática. Duodécimo grado. La Habana: Pueblo y Educación.
7. Ministerio de Educación (1991). Programa de enseñanza de Matemática. Duodécimo grado. La Habana: Pueblo y Educación.
8. Silvestre M, y Zilberstein J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.
9. Silvestre, M.(1999). Aprendizaje, educación y desarrollo. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
10. Valle, A (2014). Una mirada crítica a la investigación científica. La Habana: Pueblo y Educación.
11. Vygotsky, S. (1982). Historia de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Pueblo y Educación.