

REQUERIMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LA APLICACIÓN INTEGRADA DE LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS GENERALIZADAS EN EL CONTENIDO TRABAJO CON VARIABLE
METHDOLOGIC REQUIREMENTS FOR THE INTEGRATED APPLICATION OF THE GENERALIZED MATHEMATICS ABILITIES IN THE CONTENT WORK WITH VARIABLE

Autores: Yanexis Machado Castellanos¹

Ibrahim Arnaiz Barrios²

Yasiel Osorio Cruz¹

Institución: ¹Escuela Militar Camilo Cienfuegos. Ciego de Ávila, Cuba

²Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

Correo electrónico: yanexismc@sma.unica.cu

RESUMEN

Como parte del proyecto “Sistematización de los resultados científicos de las didácticas en la provincia de Ciego de Ávila” concluido en el año 2017 se logró: definir el concepto de habilidad matemática generalizada y utilizando éste como concepto genérico se precisan las definiciones, las acciones y las operaciones correspondientes a las habilidades calcular, evaluar, simplificar, resolver ecuaciones, descomponer en factores, relacionar gráficos y propiedades de funciones, resolver problemas matemáticos y demostrar proposiciones matemáticas. En el proyecto de investigación “La integración de las habilidades matemáticas en la provincia de Ciego de Ávila” que se inicia en el 2018 se le ofrece continuidad a uno de los lineamientos del enfoque metodológico general de la asignatura Matemática en Cuba que tiene como objetivo sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, de manera que se integre el saber y el saber hacer de los estudiantes, relacionados con las diferentes áreas de la Matemática e incluso de otras asignaturas. Como parte de ello los autores identificaron cuatro requerimientos metodológicos para la aplicación integrada de las habilidades matemáticas generalizadas en la Matemática Escolar, cuya socialización constituye el objetivo del presente artículo. Para ello fueron utilizados diferentes

métodos investigativos fundamentalmente del nivel teórico entre los que se desatacan el inductivo – deductivo, la modelación y el analítico – sintético.

Palabras clave: Habilidad matemática, Matemática, Requerimiento metodológico.

ABSTRACT

As part of the project "Systematization of the scientific results in didactics" in Ciego de Ávila province ended in 2017. It was achieved to define the concept of generalized mathematics abilities and using this concept as a generic concept it is determined exactly definitions, actions and the operations related to the abilities: to calculate, evaluate, simplify, resolve equations, decompose in factors, to relate graphs, peculiarities of functions, to resolve mathematics propositions. In the research project: "The integration of the mathematics abilities in Ciego de Ávila province that was begun in 2018 it is offered continuity to one of the lineaments of mathematics subject general methodology focus in Cuba. This project has as objective to systematize knowledge's abilities and modes of mental activities continuously, o that it is integrated knowledges and how the students apply those knowledges related to different mathematics areas, even in other subjects, as part of this investigation the authors identify four methodological requirements for the integrated application of the generalized mathematics abilities, such socialization constitutes the objective of this article. To do the investigation there were used different methods of the theoretical level like inductive – deductive, modulation and the analysis – synthetic.

KeyWords: Mathematics abilities, Mathematics, Methodological requirements

INTRODUCCIÓN

El pensamiento "Educar... es preparar al hombre para la vida" (Martí, 1975: 281) es muy importante para los pedagogos ya que su contenido revela que la educación no puede ser analizada al margen del desarrollo social, por lo que una política correcta en la esfera educacional debe tener en cuenta aquellas tendencias que rigen el desarrollo de la sociedad.

Consecuentemente con el pensamiento anterior en las proyecciones del Partido Comunista y el gobierno de Cuba se demanda que la escuela y todos los factores vinculados a la educación mantengan una exigencia permanente en aras del desarrollo de una actitud científica y creadora ante la vida, que capacite al hombre

para transformar la sociedad, y para lograrlo se requiere "...continuar avanzando en la elevación de la calidad y rigor del proceso docente educativo..." (PCC, 2017: 22).

La contribución de la enseñanza de la Matemática a este propósito es posible mediante el perfeccionamiento continuo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura el cual tiene que realizarse a partir de los resultados de las investigaciones científicas tanto universales, nacionales como territoriales.

La complejidad de los problemas que se deben resolver en el mundo en que vivimos demanda la necesidad de sistematizar y aplicar los contenidos de manera integrada. Por ello, un fin de la educación debe ser preparar a los estudiantes para lograrlo.

A pesar de los resultados teóricos y prácticos, consecuencias de varias investigaciones realizadas que tienen que ver con el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática (PEAM), todavía los estudiantes de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos (EMCC) de Ciego de Ávila, presentan dificultades en el aprendizaje del contenido Trabajo con Variable en el sentido de poderlo aplicar de manera integrada a la solución de ejercicios y problemas, las cuales se han puesto de manifiesto en los resultados de: controles parciales, pruebas finales y en exámenes de ingreso a la Educación Superior, que utilizan como criterio para medir la calidad del aprendizaje, precisamente, la preparación de los estudiantes para aplicar de manera integrada las habilidades matemáticas generalizadas a la solución de ejercicios y problemas, pues ello es una exigencia de la vida.

A partir de referentes teóricos y de la experiencia de los autores como profesores de Matemática en Cuba, en el presente artículo se identifican cuatro requerimientos metodológicos para la aplicación integrada de las habilidades matemáticas generalizadas en el contenido Trabajo con Variable de la EMCC como una posible vía para solucionar la problemática declarada con anterioridad. Su socialización constituye el objetivo del presente artículo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Didáctica de la Matemática estudia el PEAM como sistema siendo los componentes del mismo: el profesor, el estudiante, el grupo (componentes personales) y los objetivos, el contenido, los métodos, las formas, los medios y la evaluación del aprendizaje (componentes personalizados).

El contenido es un componente personalizado del proceso de enseñanza –

aprendizaje de la Matemática que se expresa en conocimientos (conceptos, teoremas y procedimientos), habilidades, hábitos, capacidades, experiencia transformadora (investigativa), valores, convicciones y normas de conductas que, al ser asimiladas por los estudiantes, en el aprendizaje, posibilitan el cumplimiento de los objetivos planteados.

En el presente artículo los autores consideran que los requerimientos metodológicos son exigencias para solucionar una problemática identificada en un contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, que deben tenerse en cuenta por profesores y estudiantes en su manera de proceder para solucionarla.

A partir del estudio de los textos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática de autores cubanos (Ballester et. al, 1992); de los resultados científicos: fundamentos teóricos metodológicos para la aplicación integrada de las habilidades matemáticas en la solución de ejercicios y problemas (Arnaiz, et. al, 2018), reseña de un resultado científico sobre la enseñanza integrada de contenidos matemáticos (Arnaiz, I., García, J.A. & López, A.M., 2015), el desarrollo de habilidades matemáticas generalizadas. Las habilidades “resolver problemas matemáticos” y “demostrar proposiciones matemáticas” (Arnaiz, I. & García, J.A., 2014) y de la experiencia de los autores como profesores de Matemática se identificaron los siguientes requerimientos metodológicos como una alternativa para solucionar la problemática declarada en el párrafo anterior. Para lograrlo fueron utilizados como métodos de investigación el inductivo – deductivo, el analítico –sintético y la modelación.

Requerimiento Metodológico No. 1: Dosificar y seleccionar el contenido de enseñanza a partir del criterio de propiciar su aplicación integrada a la solución de ejercicios y problemas. Para ello el docente debe:

1. Dosificar el contenido de manera que se conciba tiempo suficiente dentro del sistema que se trate (clase, sistema de clase, unidad, asignatura) para ejercitar su aplicación integrada a la solución de ejercicios y problemas.
2. Seleccionar el contenido de manera que se garantice su vinculación con la vida y con la realidad económica, política y social del entorno, existiendo una lógica y coherente relación entre lo instructivo, lo capacitivo y lo educativo.

3. Propiciar, siempre que sea posible, la integración de las tres áreas de la Matemática (Aritmética, Álgebra y Geometría) y de éstas con otras disciplinas.
4. Concebir la integración de las habilidades generalizadas, teniendo en cuenta la sistematización de contenidos precedentes.
5. Seleccionar el contenido de manera que se garantice la atención diferenciada de los estudiantes para que todos puedan estar en posición de éxito, según sus características.
6. Incluir preguntas o incisos de preguntas, que con un mayor grado de complejidad en cuanto a la aplicación integrada del contenido estimulen el estudio individual y colectivo de los estudiantes y así concebir diferentes formas de preguntar.
7. Garantizar la elevación gradual del nivel de complejidad de las tareas docentes teniendo en cuenta que se propicie de manera sistemática la aplicación integrada del contenido.

Requerimiento Metodológico No. 2: Propiciar la utilización de procederes para la sistematización e integración del contenido matemático mediante el planteamiento de actividades interesantes y variadas así como con niveles de exigencia creciente a la actividad mental de los estudiantes (Álvarez, M. et al, 2014) tales como:

1. Proponer un ejercicio y/o problema que se pueda resolver utilizando un concepto dado y solicitar el planteamiento de otros que tengan relación con lo inicial.
2. Exigir que se resuelva un ejercicio y/o problema con un concepto, utilizando distintos procedimientos y vías de comprobación del resultado.
3. Solicitar que se estimen características de la solución de una tarea docente y después se resuelva.
4. Orientar la búsqueda de uno o varios conceptos que tengan una propiedad común que pueda expresarse con un concepto dado.
5. Conducir a la búsqueda de uno o varios conceptos que se diferencien en una propiedad que se pueda expresar utilizando el concepto dado.
6. Indicar la formulación de una proposición de distintas formas.
7. Exigir la argumentación de una proposición utilizando diferentes vías.

8. Buscar ejemplos de situaciones en que se aplican determinados conceptos, relaciones y procedimientos.
9. Los estudiantes deben en las clases razonar, formularse preguntas y expresarlas al profesor y al grupo, además de intentar responderlas.
10. Orientar a los estudiantes la elaboración de resúmenes y diagramas en los cuales se establezcan relaciones de subordinación entre conceptos, se determine qué antecedentes pudieran preceder a la conclusión que se da, se indique qué conclusiones debieran seguir al antecedente que se da, se argumente la equivalencia de diferentes definiciones de un concepto o las distintas formas de formular un enunciado. Representar relaciones entre conceptos.
11. Que los estudiantes sinteticen los procedimientos (incluidos los procedimientos heurísticos) que pueden utilizar para resolver ciertos tipos de tareas.

Requerimiento Metodológico No. 3: Propiciar la realización sistemática de reflexiones meta – cognitivas por parte de los estudiantes. Para ello se deben orientar a:

1. La búsqueda de regularidades y/o propiedades de una serie de ejercicios.
2. El planteamiento de ejercicios según las regularidades y/o propiedades.
3. El reconocimiento de los avances alcanzados y las causas de sus errores, lo que falta por lograr y cómo hacer para lograr lo que falta.

Requerimiento Metodológico No.4: Realizar reflexiones valorativas sobre la aplicación integrada del contenido a la solución de ejercicios y problemas.

Proyectar la evaluación en correspondencia con los objetivos del nivel, el grado y las unidades, y como proceso continuo que promueva la discusión de alternativas y procedimientos para la solución de ejercicios y problemas, con el empleo de la crítica y la autocrítica como método habitual para la evaluación de los compañeros y la propia autoevaluación. En relación con el diseño y aplicación de evaluaciones integradoras, de carácter parcial o final, se debe tener en cuenta (Arnaiz, 2003):

- ¿Se evalúan los conocimientos y habilidades básicas de acuerdo con los objetivos?

- ¿La puntuación asignada a los aspectos que evalúan los conocimientos y habilidades básicas posibilita que el estudiante alcance una calificación próxima a la requerida para el aprobado?
- ¿Se evalúan aspectos que corresponden a un mayor nivel de exigencia, sin que un fracaso en ellos repercuta “demasiado” en la calificación del tipo de evaluación que se trate?
- ¿Se exige la aplicación integrada del contenido (tanto del nuevo como del precedente)?
 - a) ¿Se tiene en cuenta la integración de los conocimientos de una misma área y distintas áreas matemáticas?
 - b) ¿Se tiene en cuenta la aplicación integrada de las habilidades y capacidades cognitivas?
- ¿Los aspectos educativos y los referentes al dominio de la lengua materna se consideran en la clave? ¿Se prevé algún tipo de descuento?
- ¿La propia estructura de la evaluación, su clave y norma de calificación (que deben ser conocidas por el estudiante) propician la coevaluación y la autoevaluación?

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Los cuatro requerimientos declarados han sido implementados en el décimo grado de la EMCC de Ciego de Ávila (tres profesores y 83 estudiantes del curso 2018 - 2019). Todos los estudiantes de décimo grado expresaron elevados niveles de satisfacción con el trabajo realizado por sus profesores en el contenido Trabajo con Variable, manifestaron estar motivados para resolver los ejercicios y/o problemas en clases y en tareas extradocentes, demostraron un papel activo durante el proceso y en el intercambio constante de opiniones acerca de los ejercicios propuestos. Los tres profesores de la cátedra de Matemática consideran que los requerimientos metodológicos son muy adecuados debido a que los mismos constituyen una base orientadora para el accionar en función de potenciar la aplicación integrada de las habilidades matemáticas generalizadas, y que su implementación contribuyó a lograr niveles superiores en el aprendizaje de sus estudiantes. Ellos declararon que los estudiantes fueron capaces de detectar sus errores y los de sus compañeros e hicieron, de manera sistemática, reflexiones meta – cognitivas dirigidas a resolver las

carencias detectadas. En la evaluación del aprendizaje se intencionó la aplicación integrada de las habilidades matemáticas generalizadas a la solución de ejercicios y problemas y se constató una evolución favorable en los resultados alcanzados con la tendencia a calificaciones entre sobresaliente y bien.

El tema abordado en el artículo se ha utilizado como referente en el tratamiento metodológico de los contenidos de la cátedra de matemática de la EMCC de Ciego de Ávila.

CONCLUSIONES

A partir de fundamentos teóricos y de la experiencia de los autores como profesores de Matemática en Cuba, en el presente artículo se identifican cuatro requerimientos metodológicos para potenciar la aplicación integrada de las habilidades matemáticas generalizadas en la solución de ejercicios y problemas: dosificar y seleccionar el contenido de enseñanza a partir del criterio de propiciar su aplicación integrada a la solución de ejercicios y problemas, propiciar la utilización de procedimientos para la sistematización e integración del contenido matemático mediante el planteamiento de actividades interesantes y variadas así como con niveles de exigencia creciente a la actividad mental de los estudiantes, propiciar la realización sistemática de reflexiones meta – cognitivas por parte de los estudiantes y realizar reflexiones valorativas sobre la aplicación integrada del contenido a la solución de ejercicios y problemas. Ellos constituyen una base orientadora para el accionar de los profesores de Matemática en función de potenciar la aplicación integrada de las habilidades matemáticas generalizadas. La implementación de los mismos contribuyó a lograr niveles superiores en el aprendizaje del contenido Trabajo con Variable en los estudiantes de décimo grado de la EMCC de Ciego de Ávila durante el curso 2018 – 2019.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ÁLVAREZ, M., ALMEIDA, B., VILLEGAS, E.: *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2014.

ARNAIZ, I. ... ET AL.: *Fundamentos teóricos metodológicos para la aplicación integrada de las habilidades matemáticas en la solución de ejercicios y problemas*. Resultado del proyecto de investigación La integración de las habilidades

matemáticas en la provincia de Ciego de Ávila, aprobado en el Consejo Científico de la Facultad de Ciencias Pedagógicas, Cuba, 2018.

ARNAIZ, I., GARCÍA, J.A. Y LÓPEZ, A.M.: «Reseña de un resultado científico sobre la enseñanza integrada de contenidos matemáticos», *Revista electrónica Educación y Sociedad*, 2015. Disponible en: <http://revistas.unica.cu/index.php/edusoc>. Visitado el 13 de febrero de 2015.

ARNAIZ, I. Y GARCÍA, J.A.: «El desarrollo de habilidades matemáticas generalizadas. Las Habilidades resolver problemas matemáticos y demostrar proposiciones matemáticas», *Revista electrónica Educación y Sociedad*, 2014. Disponible en: revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/download/63/66. Visitado el 12 de abril 2014.

ARNAIZ, I.: *Modelo de actuación de los docentes para favorecer la aplicación integrada del contenido desde el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática*. Tesis de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Ciego de Ávila. Cuba. 2003.

BALLESTER, S. ...ET AL.: *Metodología de la enseñanza de la Matemática*, t. 1, Ed Pueblo y Educación, La Habana, 1992.

MARTÍ, J.: *Obras Completas Nuestra América*, t. 8 p.281, Ed. de Ciencias Sociales, La Habana, 1975.

PCC: *Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución para el período 2016 – 2021.*, La Habana, 2017. Disponible en: <http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/Lineamientos%202016-2021%20Versi%C3%B3n%20Final.pdf> Visitado octubre de 2019.