

SISTEMA DE EJERCICIOS PARA LA EDUCACIÓN DEL TALENTO ACADÉMICO EN LA MATEMÁTICA

SYSTEM OF EXERCISES FOR THE EDUCATION OF ACADEMIC TALENT IN MATHEMATICS

M.Sc. Anayen Reyes González, Auxiliar. [anayen@unah.edu.cu] ORCID: <https://orcid.org/000-0001-6408-8556>

Universidad Agraria de La Habana. Mayabeque. Cuba

M.Sc. Yanelis Díaz Núñez, Auxiliar. [yanelisdn82@gmail.com] ORCID: <https://orcid.org/000-0003-3114-4755>

Universidad Agraria de La Habana. Mayabeque. Cuba

Dr.C. Ariel León Arencibia, Titular. [ariel@unah.edu.cu] ORCID: <https://orcid.org/000-0002-4574-720X>

Universidad Agraria de La Habana. Mayabeque. Cuba

Resumen

La siguiente propuesta investigativa consiste en un sistema de ejercicios para contribuir a la Educación del Talento académico para los estudiantes de la carrera de Matemática en la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la UNAH. El objetivo es contribuir al desarrollo de la educación del talento académico en la resolución de problemas matemáticos en dichos estudiantes. Se estudiaron programas, orientaciones metodológicas y resoluciones ministeriales que permitieron sustentar la elaboración de los ejercicios planteados. Se profundizó en la teoría que sustenta la Educación del Talento académico, así como en el tema de la resolución de problemas y contiene la descripción de los componentes de la estrategia didáctica. Los ejercicios están graduados y responden a los contenidos estudiados, además, son novedosos para que los estudiantes trabajen con independencia, flexibilidad, originalidad y creatividad. La aplicación del sistema de ejercicios posibilitó una mejor preparación en la resolución de problemas matemáticos así como la capacidad para manejar cadenas extensas de razonamiento en la resolución de problemas y de percibir el mundo espacial visual y realizar transformaciones en las propias percepciones. Los resultados obtenidos después de la aplicación del sistema de ejercicios posibilitaron una mejor preparación de los estudiantes, se contribuye a enriquecer la labor metodológica del futuro profesor y elevar su preparación en la estructuración metodológica de este proceso y, por ende, la calidad del egresado.

Palabras clave: Educación del Talento académico, sistema de ejercicios, resolución de problemas.

Abstract

The following research proposal consists of a system of exercises to contribute to the Education of Academic Talent for students of the Mathematics major at the Faculty of Pedagogical Sciences of the UNAH. The objective is to contribute to the development of the education of academic talent in solving mathematical problems in these students. Programs, methodological guidelines and ministerial resolutions were studied that allowed the development of the proposed exercises to be supported. The theory that supports academic Talent Education was delved into, as well as the topic of problem solving and contains a description of the components of the didactic strategy. The exercises are graded and respond to the content studied, in addition, they are innovative so that students work with independence, flexibility, originality and creativity.

The application of a system of exercises enabled better preparation in solving mathematical problems as well as the ability to manage extensive chains of reasoning in solving problems and to perceive the visual spatial world and make transformations in one's own perceptions. The results obtained after the application of the exercise system enabled a better preparation of the students, contributing to enriching the methodological work of the future teacher and raising their preparation in the methodological structuring of this process and, therefore, the quality of the graduate.

Keywords: Academic Talent Education, exercise system, problem solving.

Introducción

La atención a la diversidad como principio de los sistemas educativos resulta un propósito ambicioso y, sin embargo, irrenunciable. Todos los estudiantes tienen necesidades propias de aprendizaje y derecho a que se estimulen al máximo sus potencialidades. Es este uno de los retos formulados por la UNESCO a la Educación de Siglo XXI, que plantea que la educación debe lograr el difícil equilibrio de ofrecer igualdad de oportunidades: "...La igualdad de oportunidades no significa tratar a todos por igual, sino proporcionar a cada uno lo que necesita para potenciar al máximo sus posibilidades y su identidad" (UNESCO, 2002, p. 11)

La concepción de un proceso pedagógico que estimule al máximo las potencialidades del estudiante implica la atención que necesitan todos y cada uno de ellos, incluyendo a los estudiantes de altas capacidades y talentosos.

Por tal razón, las transformaciones educacionales que se vienen gestando en los últimos años en nuestro país abren un espacio de determinaciones y potencialidades de naturaleza muy diversa que deben ser tenidas en cuenta para la adecuada proyección de las acciones de intervención educativa en pos del desarrollo del talento.

En la Educación Superior, uno de los objetivos más importantes, es favorecer las potencialidades de todos los estudiantes para que alcancen el máximo desarrollo académico y personal, para lo cual hay que crear las condiciones necesarias desde la enseñanza.

La educación es un proceso permanente que capacita al hombre para la vida, cumple una función esencial en el crecimiento intelectual y personal de los individuos y, por lo tanto, en el desarrollo de sus potencialidades. En la Matemática esto se evidencia en la resolución de problemas, es una de las actividades que más requiere de la inteligencia y a la que más utilidad práctica se le da en el transcurso de la vida; de ahí que es una exigencia del modelo de clase actual aplicar ejercicios de este tipo, en la que intervienen diferentes procesos del pensamiento como son: la comprensión, la concentración, la memoria, la generalización y la abstracción.

Halmos expresó su convencimiento de que “los problemas son el corazón de la Matemática” Así, en vista de que el contenido determina el método, de esta metáfora se infiere que también los problemas son “el corazón” de la Didáctica de la Matemática. Es justo destacar que, la tarea de comprender problemas, puede llegar a ser muy difícil.

En Cuba, con las transformaciones del enfoque metodológico, los maestros se plantean dos interrogantes fundamentales: ¿cómo lograr que los estudiantes comprendan y resuelvan sus propios problemas? y ¿cómo evaluar el desarrollo de los procesos psicológicos asociados?

La educación del talento académico en los estudiantes de la carrera Matemática demuestra la contradicción en la necesidad social de la educación del talento académico en los estudiantes en esta ciencia y el desarrollo del potencial humano que se necesita en la provincia de Mayabeque, así como las insuficiencias en la concepción actual de la educación del talento académico de los estudiantes de Matemática.

Por todo lo antes expuesto se propuso solucionar el siguiente problema científico: ¿Cómo contribuir a la educación del talento académico en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación en la especialidad Matemática de la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la UNAH?

Por consiguiente, el Objetivo de la investigación: Proponer un sistema de ejercicios que contribuya al desarrollo de la educación del talento académico en el Cálculo de Cuerpos en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación en la especialidad Matemática de la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la UNAH.

Desarrollo

La educación del talento académico

La intervención educativa para el desarrollo del talento puede comprenderse como un proceso intencional que debe abarcar el diseño, planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de un sistema de acciones y/o estrategias de diferente índole dirigidas en particular a instrumentar en la práctica pedagógica una atención diferenciada que propicie el desarrollo del talento de cada estudiante.

En Cuba las principales concepciones sobre el talento surgen a partir de estudios realizados en esta área y en el análisis que sobre implicaciones teóricas se han realizado. Para Lorenzo (1996), el talento es la combinación dialéctica de los factores sociales, biológicos y psicológicos, compuesto por elementos cognitivos y afectivos que se desarrollan sobre la base de determinadas condiciones biológicas y sociales.

No es un rasgo estable para toda la vida, puede manifestarse en las primeras edades y dejar de expresarse después o viceversa; depende de los recursos cognitivos, de las características de la personalidad o de las condiciones ambientales que rodean al sujeto.

Otro autor que aborda el término es Torres (2001), no da una definición acabada del concepto, pero parte de una serie de indicadores que incluye: la excepcionalidad, la alta capacidad intelectual, el aprendizaje activo y consciente, intereses focalizados y estables, niveles de inteligencia y creatividad y el reconocimiento de contextos favorecedores del desarrollo en los que se estimulen y reconozcan su desempeño.

Pérez (2005) concibe el talento como una expresión del funcionamiento de la personalidad en un área determinada donde intervienen todos aquellos elementos que adquieren un valor dinámico e instrumental para la expresión excepcional del sujeto, específicamente en la formación profesional en el nivel universitario.

Lo define como la forma de funcionamiento de la personalidad, que se expresa en una orientación hacia la creación y en un aprendizaje estratégico como resultado de la implicación del alumno en una esfera de su actividad profesional; cuya formación y desarrollo está condicionado por las exigencias de los contextos que resultan desarrolladores del talento en la formación profesional.

Esta concepción tiene matices particulares a partir del modelo del profesional, donde la expresión de los indicadores del talento citados por Pérez (2005) adquiere una connotación pedagógica desde la dimensión investigativa en estrecho vínculo con la Disciplina Principal Integradora como resultado de la integración de saberes teórico-prácticos.

Según Rodríguez (2013) esta definición de talento permite orientar la estimulación del talento sobre la base de la implicación personalizada, activa, de los recursos cognitivos y afectivos del sujeto, la actualización de las potencialidades creadoras y su concreción en las realizaciones y el desempeño con calidad, originalidad en áreas generales o específicas, condicionados por contextos socioculturales concretos.

Por su parte, León (2020) en su tesis doctoral explica que la educación del talento académico es un proceso complejo que se dirige con motivación, animación y estimulación de las potencialidades humanas que conduce a la inteligencia y creatividad hacia un objetivo dado, y orienta el pensamiento y la conducta del estudiante, teniendo en cuenta el contexto sociocultural, sus relaciones cotidianas dentro del mismo y su implicación mediadora en el desarrollo sostenible de este proceso.

Los investigadores consideran que el talento es el resultado de la interacción compleja entre las potencialidades del individuo y los contextos en el que interactúa y que resultan desarrolladoras de las mismas.

La resolución de problemas

En Cuba, se le brinda esmerada atención al tratamiento de los problemas matemáticos. Comienzan a trabajarse desde el primer grado, y deben favorecer en los estudiantes tres capacidades básicas: la identificación, la formulación y la solución de problemas; las dos primeras constituyen medios fundamentales para el fin esencial que se persigue en la escuela, o sea, que los estudiantes lleguen a resolver problemas.

Por esta razón, el proceso de enseñanza-aprendizaje está dando pasos de avances en el perfeccionamiento de la clase en este aspecto; por ser esta la forma de organización que más impacto tiene en los estudiantes, dado su carácter planificado, sistemático y organizado.

La palabra problema, en el lenguaje común: es aquel ejercicio en el que ofrecen datos, que se utilizarán para encontrarle solución y respuesta a una pregunta. Para el maestro esta palabra debe tener un significado más preciso: un problema representará una situación nueva.

En esta investigación, es asumida la definición de problema, que desde el punto de vista metodológico se adapta a las condiciones de la escuela actual, y que declara Albarrán (2005) donde lo expresa como una Tarea con cierto grado de complejidad que debe resolver el escolar para la cual no existe, no se conoce o es difícil de aplicar un algoritmo de solución, lo que requiere busque dentro de los conocimientos que posee los que le sirven para encontrar la vía para resolverlo.

En un sentido amplio, la anterior definición considera que un problema es una tarea compleja que debe resolver el escolar, relacionada con cualquiera de los contenidos matemáticos en la que hay que aplicar una serie de pasos para llegar a resolverla.

En el trabajo con los problemas, es fundamental que el docente considere entre otros aspectos, que el estudiante esté motivado por los problemas, que aprenda a distinguir un problema de otro tipo de ejercicio y que aprenda cómo proceder para la solución de este tipo de ejercicio.

Existen diversas clasificaciones de problemas. Al respecto se reconocen las tres clasificaciones que se corresponden con los diferentes grados de dificultad. Han hecho referencia Luis Campistrous Pérez, Celia Rizo Cabrera y Daniel González, los que coinciden en plantear las siguientes:

1- Paso del texto al modelo intuitivo: esta se refiere a la interpretación del texto y su tránsito a la modelación de esquema. Tiene tres niveles de complejidad:

- No hace falta modelar.
- Sale mediante un modelo inmediato y cálculo.
- El modelo es complejo.

2. Estructural: La dificultad depende de la estructura aritmética del problema, teniendo en cuenta la cantidad de subproblemas y operaciones que intervienen en la solución. Por el nivel de dificultad se distinguen en:

- Problemas simples
- Problemas compuestos (Independientes, Dependientes)

3 - Por su lenguaje.

- Directo.
- Indirecto o complejo

La comprensión de estas clasificaciones posibilita que el docente comprenda y reconozca el tipo de problema al que se enfrentarán sus estudiantes y en correspondencia con ello, así será la preparación que garantizará en los mismos. Estas requieren de una preparación consecuente para su tratamiento. Varios autores han hecho referencia a la estructura externa de los problemas a partir de presupuestos teóricos asumidos. Esta investigación abordará la que refiere González (2015):

- Datos: Magnitudes, números y relaciones matemáticas.
- Condiciones: Relaciones matemáticas no explícitas entre lo dado y lo buscado, significado práctico de las operaciones matemáticas y la estructura.
- Pregunta: La incógnita, lo que hay que averiguar.

En la investigación, es asumido el programa heurístico general declarado por Albarrán Pedroso. Este posibilita dirigir la enseñanza de la resolución de problemas y la orientación de la realización de acciones para aprender a resolverlos.

Este programa heurístico posibilita además la comprensión de dichos problemas. El mismo tiene sus antecedentes en el programa heurístico declarado por Host Müller que, ofrece un sistema de

procedimientos e indicaciones, parcialmente ordenados, para la realización de las acciones del escolar en correspondencia con las del maestro, al solucionar cualquier tipo de ejercicio matemático. El programa heurístico general según Albarrán (2015) constituye para el docente el instrumento universal de dirección, y para el escolar, por supuesto, en forma más sencilla y abreviada, el fundamento completo de orientación en el trabajo con ejercicios, sobre todo con los que tienen carácter de problema.

De esa afirmación, se infiere que la utilización del programa heurístico general es ineludible en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en específico, si se trata del trabajo con problemas.

Los problemas de la propuesta fueron elaborados teniendo en cuenta el empleo del Programa Heurístico General (PHG) que describe Ballester (2017) en Metodología de la Enseñanza de la Matemática y el procedimiento metodológico para el tratamiento de los ejercicios con textos, relacionados con la práctica (problemas), que se presentarán como dimensiones e indicadores para evaluar la efectividad de la propuesta.

Este PHG, constituye para el profesor un instrumento general de dirección del proceso y para el estudiante el fundamento completo de su orientación en el trabajo con ejercicios, sobre todo los que tienen carácter de problema. Este consiste en cuatro pasos que se describen a continuación.

1. Orientación hacia el problema: a esta fase pertenece la búsqueda del problema o motivación, el planteamiento del problema y la comprensión del problema.

Aquí comienza la creación de una motivación, que puede estar vinculada a las potencialidades del problema para contribuir al desarrollo intelectual o a la educación de los estudiantes.

Además se debe considerar que ciertos motivos para la solución de problemas pueden estar en el propio ejercicio. El planteamiento del problema es aquí idéntico al planteamiento del ejercicio. El estudiante ha comprendido el ejercicio si puede reproducirlo con sus propias palabras.

2. Trabajo en el problema: se precisa el problema; el análisis del problema; la búsqueda de la idea de la solución.

La precisión y el análisis del problema, están dados por la comprensión de la estructura del ejercicio, es decir se determinan los datos dados o buscados, comprende la formulación matemática; la formulación precisa del problema, que mediante el análisis se arriba a una comprensión más profunda. Además, pertenece a esta fase el análisis del problema en el cual se traducen las relaciones dadas en el texto. Esto significa que se deben introducir variables adecuadas para las magnitudes que se dan y que se buscan, que se debe ilustrar la situación mediante un boceto.

3. Solución del problema: en esta fase se incluye primeramente al planteo matemático para la solución del ejercicio. A continuación, siguen consideraciones en el transcurso de la solución

En la realización del plan de solución, están presentes, la determinación del orden de realización de los cálculos, el análisis de cálculos aproximados, etc. y los procedimientos heurísticos.

En el caso particular que ocupa esta investigación, en esta fase, el estudiante deberá traducir del lenguaje común al algebraico, representar la ecuación lineal correspondiente y resolverla, cumpliendo con las acciones internas de la habilidad antes explicada.

4. Evaluación de la solución y de la vía: esta fase tiene como contenido, en primer lugar la comprobación del problema, la cual debe realizarse de acuerdo con las relaciones que se establecen en el enunciado del ejercicio, comprobando si el resultado obtenido satisface la situación planteada.

No sólo se evalúa la solución obtenida en la resolución de la ecuación lineal representada, sino también la vía, haciendo consideraciones retrospectivas. Se reflexiona sobre la existencia de otras vías de solución a utilizar.

Esta definición es asumida porque comprender un problema es un proceso que requiere esfuerzo intelectual, es decir, la ejecución de operaciones mentales; necesita también, de la interacción con el enunciado del problema y entre los estudiantes con el fin de analizar la información que ofrece: lo que se da, lo que hay que hallar. Asimismo, es un proceso en el que hay que tener en cuenta lo que saben los estudiantes acerca del mismo, el nivel de complejidad del problema, el tipo de problema, etc.

Se comprende un problema cuando se ha comprendido su enunciado, cuando se es capaz de determinar las relaciones que se establecen entre los datos que aporta, si se cuestiona si son suficientes o innecesarios, si se puede formular el problema de otra manera o representar en un gráfico o esquema de la situación, se elabora un plan de solución y, por supuesto, se está entonces en condiciones de llegar a resolverlo de forma satisfactoria.

Los ejercicios de la propuesta se insertaron en conferencias, clases prácticas, en estudios independientes y seminarios. Estos ejercicios están encaminados a desarrollar la educación del talento académico en la resolución de problemas matemáticos. Comenzar por los más simple hasta llegar a lo más complejo, estos se caracterizan por su variedad, lo que obliga al estudiante a utilizar diferentes modos de actuación y la capacidad para manejar cadenas extensas de razonamiento en la resolución de problemas de Matemática.

Ejemplos de ejercicios:

- Una de las obras que se construyen para los Juegos Panamericanos es abastecida de arena por camiones de 8,0 m³ y 4,5 m³ de capacidad. Si en un día llegaron 33 camiones que transportaron 187 m³ de arena. ¿Cuántos viajes de cada tipo llegaron a la obra ese día?

- Dos brigadas de estudiantes de un IPUEC se propusieron recoger conjuntamente en un día 280 cajas de tomates. Después de terminar la jornada de la mañana, la brigada 1 había recogido las dos quintas partes de lo que se propuso y la brigada 2 el 60%, quedando por recoger entre las dos 142 cajas. ¿Cuántas cajas de tomate le faltan por recoger a cada brigada en la jornada para completar el total de cajas que se propusieron.
- Tres trabajadores sociales María, Luis y José visitaron cierto número de viviendas durante dos jornadas de trabajo con la finalidad de actualizar el cobro de los efectos electrodomésticos entregados como parte de los proyectos de la Revolución. Como resultado del trabajo realizado en la primera jornada se sabe que fueron visitadas 100 viviendas, y que María visitó 5 casas menos que las que visitó Luis, sin embargo en la segunda jornada con respecto a la primera, la cantidad de viviendas visitadas por Luis disminuyó en un 10%, mientras que José aumentó en 5 la cantidad de viviendas visitadas. Si en la última jornada se visitaron por ellos el 77% del total de las viviendas visitadas durante la primera jornada, ¿Cuántas viviendas visitó Luis y cuántas José en esta última jornada?

Al aplicar la propuesta elaborada por los autores se constató resultados superiores durante la aplicación de la misma. Este resultado, permite afirmar que el sistema de ejercicios propuesto cumple con el objetivo para el cual fue diseñado, ya que con su aplicación contribuyó al desarrollo en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la carrera Matemática.

Conclusiones

La determinación de los fundamentos teórico-metodológicos existentes en la literatura consultada sobre la educación del talento y el aprendizaje de la resolución de los problemas en el nivel superior, la comprensión de los mismos en la carrera, revelaron la existencia de varias concepciones y experiencias positivas acerca del tema. Se reconocen las etapas del programa heurístico general, específicamente la comprensión del enunciado y la determinación de la vía de solución; así como las acciones y operaciones a desarrollar por los estudiantes.

Se diseñó un sistema de ejercicios para la educación del talento en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Matemática. Los ejercicios se caracterizan por su variedad lo que obliga al estudiante a utilizar diferentes modos de actuación y la capacidad para manejar cadenas extensas de razonamiento en la resolución de problemas de Matemática.

Los resultados obtenidos después de la aplicación del sistema de ejercicios posibilitaron una mejor preparación de los estudiantes, se contribuye a enriquecer la labor metodológica del futuro profesor y

elevant su preparación en la estructuración metodológica de este proceso y, por ende, la calidad del egresado.

Bibliografía

- Addine, F. (2004). *Didáctica: Teoría y práctica*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Albarrán, P. (2015). *Las formas de trabajo heurístico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática escolar*. En *Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Ballester, S. et al. (2017). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*. Tomo II / Sergio Ballester Pedroso. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. y Rizo Cabrera, C. (2002). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, D. (2014). *Modelo teórico-metodológico para la estimulación del talento en la formación del profesional del Derecho mediante proyectos de investigación centros de interés*. Tesis doctoral. Santa Clara, Cuba: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- González, D. (2015). Una propuesta didáctica para los maestros primarios sobre la formulación de problemas matemáticos. En *Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- León, A. (2009). *Folleto de problemas para potenciar la educación del talento en preuniversitario*. Tesis de Maestría. Ciudad de La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico Rubén Martínez Villena.
- León, A. (2019). La educación del talento académico en los estudiantes de preuniversitario desde la Física. *Varona (mayo-agosto), 2019, Edición Especial de la revista electrónica "VARONA"*, ISSN: 1992-8238. Recuperado de: <http://www.rvarona.edu.cu>, pp.12-21.
- Pérez, N. P. (2001). *Estimulación de las potencialidades creadoras mediante la resolución de problemas de física en el nivel secundario*. Tesis doctoral. Ciudad de La Habana, Cuba: ICCP. MINED.
- Vera, N. (2011). *Estrategia psicopedagógica para desarrollar las habilidades sociales en los escolares con talento académico del segundo ciclo de la Educación Primaria*. Tesis Doctoral. La Habana, Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.
- Vera, N. (2015). La estimulación del escolar con talento académico en la educación primaria. *VARONA, Revista Científico-Metodológica, No.61*, pp.1-12.
- Vigotsky, L. (1982). *Pensamiento y Lenguaje*. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Vigotsky, L. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Ciudad La Habana: Editorial Científico-Técnica.