

La habilidad de interpretar en la resolución de problemas matemáticos que conducen a ecuaciones y a sistemas de ecuaciones lineales

*Luis Manuel Peña Calderón*¹
*René Yasmani Velázquez Prieto*²

RESUMEN

El Preuniversitario se encuentra inmerso en constantes transformaciones, las cuales fundamentan el proceso de una Tercera Revolución Educativa. El siguiente trabajo contribuye al desarrollo de las habilidades en el Proceso Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática. Se proponen una serie de ejercicios para favorecer el desarrollo de la habilidad *interpretar* en la resolución de problemas matemáticos que conducen a ecuaciones y a sistemas de ecuaciones lineales. Para favorecer el desarrollo de dicha habilidad se elaboran ejercicios que familiaricen al estudiante con la resolución de problemas, que les permitan fijar los procedimientos y aplicar conocimientos y

habilidades adquiridas a través de estos. La puesta en práctica de los ejercicios contribuyó al desarrollo de la habilidad interpretar en la resolución de problemas matemáticos en el preuniversitario.

Palabras claves: interpretar, ejercicios, problemas.

ABSTRACT

The Cuban high schools are in constant change and transformation due to the process of the third educational revolution. The following work contributes to develop skills in mathematics teaching - learning process. A set of exercises proposed to enhance the development of problem solving skills on equations and systems of linear equations subject contents. To foster the development of these skills, this work proposes exercises, which familiarize students with problem solving methods. The implementation of these exercises helped to interpret mathematical problems in high schools.

Key words: interpret, exercises, problems.

¹ Licenciado en Educación, especialidad Matemática-Física. Profesor Instructor de Fundamentos de la Matemática en el departamento de Matemática-Física de la Facultad de Ciencias de la Educación Media de la Universidad de Las Tunas, Cuba. luispc@ult.edu.cu

² Licenciado en Educación, especialidad Matemática-Física. Profesor Instructor de Fundamentos de la Matemática en el departamento de Matemática-Física de la Facultad de Ciencias de la Educación Media de la Universidad de Las Tunas, Cuba. renev@ult.edu.cu

INTRODUCCIÓN

La Matemática es una de las ciencias más antiguas. Los conocimientos matemáticos fueron adquiridos por los hombres desde las primeras etapas del desarrollo de la humanidad, bajo la influencia de la más imperfecta actividad productiva. A medida que se iba complicando esa actividad, cambió y creció el conjunto de factores que influían en su desarrollo.

Para comprender el significado de la Matemática y su enseñanza hay que conocer su desarrollo histórico, el cual muestra que los conocimientos matemáticos surgidos de las necesidades prácticas del hombre mediante un largo proceso de abstracción tienen un gran valor para la vida. En el proceso de enseñanza - aprendizaje en la escuela cubana la resolución de problemas se destaca, esencialmente, como medio de fijación al finalizar el contenido de un tema o como medio de motivación de forma aislada, y no se destaca como medio para el aprendizaje, para dirigir el pensamiento a partir de las vivencias del estudiante y conformar un modo de actuación generalizado en este.

El Preuniversitario se encuentra inmerso en constantes transformaciones, las cuales fundamentan el proceso de una Tercera Revolución Educacional, por las insuficiencias existentes en este nivel, importante para el desarrollo de la personalidad del estudiante, período en el cual este se encuentra inmerso en el tránsito de la adolescencia a la juventud.

En la enseñanza tradicional se busca esencialmente la formación de un pensamiento empírico, el estudiante al aprender es un receptor pasivo y el docente al enseñar es activo, el conocimiento se asimila por aproximaciones sucesivas, se ofrece como verdades acabadas y generalmente existe un insuficiente vínculo con la vida.

Este trabajo fue resultado del proyecto de investigación "Didáctica de las Ciencias Exactas" y tiene como propósito contribuir al desarrollo de la habilidad interpretar en la resolución

de problemas matemáticos que conducen a ecuaciones y a sistemas de ecuaciones lineales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del Preuniversitario. Para ello se hace una propuesta de ejercicios teniendo en cuenta las exigencias establecidas por el Ministerio de Educación.

1. Fundamentos teóricos

El proceso pedagógico se considera en este trabajo como el sistema de actividades docentes profesionales (extra docentes, extraescolares, productivas y de investigación) orientadas a formar la personalidad de los futuros profesionales.

Los profesores en la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje, deben tener en cuenta la percepción interior del estudiante y el potencial de la psiquis. La Psicología rusa arribó a una explicación científica respecto al desarrollo de las capacidades humanas, su naturaleza histórico social, la dialéctica entre lo interno y lo externo, entre lo biológico y lo social, entre lo individual y lo social, el papel de la actividad en su desarrollo, así como la formación de la generalización y del pensamiento teórico, entre otros aspectos importantes relacionados con el desarrollo del intelecto humano, que en la actualidad aún se estudian y enriquecen.

Esta proyección psicológica señala la importancia del principio de la asequibilidad de la enseñanza. Es necesario "...explorar los períodos de estructuración del pensamiento, las acciones y funciones psíquicas en correspondencia con el contenido de la enseñanza y los métodos y principios didácticos adecuados, entender la naturaleza psicológica de la conexión existente entre la actividad mental de los estudiantes y el contenido de los conocimientos asimilables y dominar los métodos formativos de esa actividad." (Davidov, p.74, 1988).

Entre los investigadores de nuestra provincia que han profundizado sobre el tema se encuentra: Mauricio Amat Abreu en sus tesis de maestría y doctorado y las cuales sirvieron de gran ayuda a los investigadores.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje los estudiantes, guiados por el profesor, afrontan la solución de problemas profesionales nuevos para ellos, gracias a lo cual aprenden a adquirir conocimientos de manera independiente, a emplear dichos conocimientos y a dominar la experiencia de la actividad creadora.

El estudiante debe sentir que necesita los conocimientos, no sólo que el profesor se lo diga, sino que él descubra que debe ampliar sus conocimientos, ya que no posee recursos para solucionar determinado problema que se le ha planteado y tiene que acudir a nuevos modos de acción para poder lograrlo. De esta manera los conocimientos se fijan con mayor profundidad.

2. La habilidad interpretar en la resolución de problemas matemáticos que conducen a ecuaciones y a sistemas de ecuaciones lineales en el preuniversitario.

Basado en estos elementos, los autores de esta investigación ofrecerán ejercicios que servirán para motivar el desarrollo de la habilidad interpretar en la resolución de los problemas en los estudiantes del preuniversitario.

Los autores se acogen a la definición de ejercicios dada por (Llivina, p. 80 1998), que expresa que un ejercicio consiste en trabajar sobre cierto número de ejemplos idénticos o casi idénticos a los que ha resuelto en clase el profesor o se han explicado ya en el texto, es decir, situación que plantea una cuestión matemática cuyo método de solución es inmediatamente accesible al sujeto que intenta responderla, porque dispone de un algoritmo que relaciona lo que se da (datos) y lo que se pide.

Además los autores se acogen a la definición de problemas dada por (S. Ballester, p.402,

1992) que expresa que un problema es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de la ciencia o la práctica, en lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución. Se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos.

Werner Jungk plantea cuatro etapas similares:

- Orientación hacia el problema.
- Trabajo con el problema.
- Solución del problema.
- Consideraciones retrospectivas y perspectivas.

Alberto Labarrere plantea estas mismas cuatro etapas, solo que a la última fase le agrega no solo el control del resultado, sino de todo el proceso de solución.

Los autores de esta investigación se acogen a las fases brindadas por A. Labarrere debido a que facilita el éxito en la solución del problema, y en la comprobación del mismo a todo aquel que las aplica.

La búsqueda de acciones integrales dirigidas a perfeccionar las vías para resolver problemas en los estudiantes del Preuniversitario en correspondencia con las transformaciones que se han puesto en práctica, exigió un estudio diagnóstico inicial con una visión real del problema objeto de estudio. En este sentido el análisis se dirigió a tres aspectos fundamentales:

1. Análisis de los documentos rectores del Ministerio de Educación para el Preuniversitario y programas de la asignatura de Matemática.
2. La concepción pedagógica del modelo actual, para educar hacia la resolución de problemas matemáticos.
3. La preparación de los estudiantes en

esta dirección.

Entre los documentos rectores que se tuvieron en cuenta para la caracterización, en función de cómo se proyecta la resolución de problemas matemáticos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, se encuentran:

1. El plan de estudio y los objetivos del Preuniversitario en el curso 2012-2013.
2. Precisiones para el desarrollo de los programas de la asignatura de Matemática en la Educación Preuniversitaria.
3. Programas, Orientaciones Metodológicas y libros de texto de la asignatura Matemática.

Después de un estudio exhaustivo de estos documentos, se pudo constatar que el modelo del Preuniversitario precisa el fin del proceso con un carácter formativo, de modo tal que en él se integre lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador, que permita satisfacer las demandas sociales, concebir la resolución de problemas matemáticos desde el diseño del currículo de forma orgánica e integral, determinar los conocimientos, habilidades, valores, entre otros que se requiere formar o fortalecer en este nivel, además de tener una dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje creativa y participativa, que promueva el protagonismo estudiantil, pero desde su propia concepción.

Una vez realizado este análisis se hizo una revisión de los programas de la asignatura Matemática para valorar el nivel de incidencia que tiene el contenido en función de desarrollar la resolución de problemas matemáticos, así como determinar las potencialidades reales de cada una para contribuir en este sentido.

Entre las características fundamentales de la propuesta se encuentran que los ejercicios son diferenciados, participativos, flexibles, socializadores, desarrolladores y dinámicos, están estructurados sobre la base del

diagnóstico, tanto en lo cognitivo como en lo afectivo- motivacional, tomando como línea principal el aprendizaje desarrollador para propiciar el intercambio abierto y franco entre los estudiantes.

3. Ejercicios para contribuir el desarrollo de la habilidad interpretar en la resolución de problemas matemáticos.

Estos ejercicios tienen como objetivo general: contribuir al desarrollo de la habilidad interpretar en la resolución de problemas matemáticos en el preuniversitario.

Ejercicios propuestos.

1. En 1997 unos 3 000 000 de jóvenes de 15 a 24 años se contagiaron con el SIDA, de los cuales unas 2/3 partes fueron niñas. ¿Cuántas niñas se contagiaron en el mundo en 1997?
2. La asamblea provincial del PCC en Las Tunas contó con un total de 325 participantes, de ellos la cantidad de delegados excedía en 25 al triplo de la cantidad de invitados. ¿Cuántos delegados y cuántos invitados asistieron a la asamblea?
3. A finales del pasado mes de junio 981 médicos y estomatólogos de nuestra provincia brindaban ayuda en 51 países del mundo. Si la cantidad de médicos excedía en 671 a los estomatólogos ¿Cuántos colaboradores tenemos de cada especialidad cumplían misión?
4. Una fábrica produce entre enero y febrero 300 piezas de repuesto para televisores. El duplo de la cantidad de piezas producidas en febrero excede en 60 a la cantidad producida en enero. ¿Cuántas piezas produjo la fábrica cada mes?
5. Entre Antonio y Julio recogieron 360 sacos de papa. El duplo de lo recogido por Antonio excede en 96 a los recogidos por Julio. ¿Qué cantidad de sacos de papas recogió cada uno?

6. Un organopónico tenía sembradas 1920 ha entre boniatos y calabazas. Después de haber recolectado las $\frac{4}{5}$ partes del cultivo de boniatos y el 50 % del de calabazas, quedaron en el campo 120 ha más de calabazas que de boniatos sin cosechar.
- ¿Qué cantidad de hectáreas de cada cultivo estaban sembradas inicialmente en esta cooperativa?
 - ¿Qué por ciento representaba el cultivo de calabazas con respecto al de tomates antes de la cosecha?
7. Dos brigadas de trabajo voluntario del IPVCE Luis Urquiza Jorge de la provincia de Las Tunas se le asignaron 280 lámparas para cambiar por bombillos por el Programa de Ahorro Energético PAEC en un día, en una circunscripción del municipio Las Tunas. Después de terminar la jornada de la mañana, la brigada 1 había cambiado las dos quintas partes de las lámparas asignados y la Brigada 2 el 60%, quedando por cambiar entre las dos brigadas 142 lámparas.
- ¿Cuántas lámparas le faltan por cambiar a cada brigada en la jornada de la tarde para completar el total de lámparas que se propusieron?
 - ¿Qué por ciento representan las lámparas que se propusieron cambiar la Brigada 1 con respecto a las propuestas por la Brigada 2?

4. Análisis de resultados

La puesta en práctica de la propuesta de ejercicios para contribuir al desarrollo de la habilidad interpretar en la resolución de problemas matemáticos que conducen a ecuaciones y a sistemas de ecuaciones lineales en el preuniversitario, favoreció a que los estudiantes logran elaborar y aplicar las vías de solución de los problemas obteniendo

resultados satisfactorios. El trabajo desarrollado con los estudiantes mediante la habilidad interpretar en la resolución de problemas matemáticos dio los saberes en los estudiantes y se logró llevarlos a resultados superiores en el aprendizaje. Además, sirvió para conocer el procedimiento, sus detalles y poder aplicarlas a otras invariantes del programa de la asignatura Matemática e incluso en otras asignaturas del grado y en otros grados de la escuela.

También fue factible su elaboración y aplicación a una invariante de décimo grado, lo cual demostró sus resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes. Se pudo apreciar que con el incremento de estos resultados, la propuesta surtió efecto desde su puesta en práctica para el trabajo metodológico de los docentes y por consiguiente en el resultado del aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

Al mismo tiempo, un número significativo de los profesores que participaron de esta experiencia manifestó que previo a la incorporación de la propuesta de ejercicios son necesarias acciones dirigidas a comunicar la necesidad de implementar los diferentes tipos, vías y formas de resolución de problemas matemáticos.

CONCLUSIONES

En este artículo presentamos la necesidad de contribuir al desarrollo de la habilidad *interpretar* en la resolución de problemas matemáticos que conducen a ecuaciones y a sistemas de ecuaciones lineales en el Preuniversitario, desde la evaluación sistemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en este nivel de enseñanza. De tal manera incentivamos a realizar este proceso a partir de las relaciones que se establecen entre los involucrados, a partir de los diferentes tipos, vías y formas, y según sus niveles reales y potenciales de desarrollo.

Se orienta el diseño de una propuesta de

ejercicios para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que favorezcan la interpretación, en un proceso que potencia la identificación mental y afectiva de los estudiantes. La integración de lo instructivo, educativo y desarrollador, se atiende a partir de contenidos que transitan por procesos de selección y organización, en función de los resultados del diagnóstico pedagógico integral. En la implementación de esta propuesta de ejercicios se pudo constatar que los profesores están en condiciones de realizarlo con éxito y debe primar el optimismo para ello, pues se obtuvieron resultados satisfactorios en el aprendizaje de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abarca, S. Método de enseñanza de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. (04/01/07). <http://www.monografias.com/trabajos40/metodo-matematicas/metodo-matematicas.shtml>. 2007
2. Addine, F. Principios para la dirección del proceso pedagógico. En Compendios de Pedagogía. Fátima Addine y otros. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. 2002.
3. _____. Didáctica. Teoría y práctica. Fátima Addine, Ana María González Soca y Silvia Recarey. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2002.
4. Amat, M. Desarrollo del pensamiento relacional mediante la resolución de problemas matemáticos en la secundaria básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba. 2009.
5. Ballester, S. El Transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza. S. Ballester [et. al]. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 2002.
6. _____. Resolución de Problemas. El Trabajo de Alan Schoenfeld. Cuadernos de investigación y formación. En Educación Matemática. 2006, Año 1, Número 1 (10/09/07). www.cimm.ucr.ac.cr/hbarrantes. 2005.
7. Blanco, A. Introducción a la sociología de la educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2001.
8. Campistrous, L. y Rizo, C. Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba. 1996.
9. Cardoso, C. El Programa Director de Matemática, en la concepción de una estrategia didáctica, para la dirección del Proceso Docente Educativo de la asignatura Física en Décimo grado, con un enfoque interdisciplinario. Tesis en opción al título de Master en Matemática Avanzada para la Ingeniería. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". 2003.
10. Cervantes. Diccionario manual de la Lengua Española. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1976.
11. _____. Programa de Matemática para los Preuniversitarios: curso escolar 2004-2005. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2004.
12. _____. Caracterización del Proceso de enseñanza - aprendizaje. En: II Seminario Nacional para Educadores, noviembre. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2001.
13. Davidov, V. Principales Tesis de la Teoría Materialista Dialéctica del Pensamiento.- En La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso. Moscú. 1988.
14. González, A. Nociones de sociología, psicología y pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2002.
15. Lenin, V. Materialismo y Empirocriticismo. Editorial Pueblo y Educación. La

- Habana. 1990.
16. Palacio, J. Didáctica de la Matemática: Búsqueda de relaciones y contextualización de problemas. Fondo editorial del pedagógico San Marcos. Perú. 2003.
 17. Pérez, G. Metodología de la Investigación Educativa. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1996.
 18. Rodríguez, J. M. Aristos. Diccionario Ilustrado de la Lengua Española., Editorial Científico Técnica. La Habana. 1985.
 19. Peña Calderón, L. M. Ejercicios para favorecer la interpretación en la resolución de problemas matemáticos que conducen a ecuaciones y a sistemas de ecuaciones lineales. Trabajo de Diploma. UCP "Pepito Tey". Las Tunas 2014
 20. Vigotsky, L. Pensamiento y Lenguaje. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. 1982.