

Titulo: Conjunto de acciones para desarrollar la metacognición de los alumnos en la enseñanza de la matemática del nivel superior

Title: Group of actions to develop the met cognition of the students in the teaching of the mathematics of the superior level

**AUTORES:** MSc. Roberto Alejandro Pérez Carvajal.

Institución: Facultad de Cultura Física de Guantánamo

Dr.C. Carlos Pérez Ganfong

Institución: Centro Universitario de Guantánamo

Municipio: Guantánamo.

MSc. Eudis Milán Leyva

Institución: Facultad de Cultura Física de Guantánamo

E-mail: [dptoma@fcf.edusol.rimed.cu](mailto:dptoma@fcf.edusol.rimed.cu)

### **RESUMEN**

La investigación que se presenta propone un conjunto de acciones que puede considerar el profesor de la disciplina Matemática en la educación superior cubana para desarrollar la metacognición de sus alumnos mediante el trabajo con los problemas. El análisis de las potencialidades de tal trabajo comienza por las insuficiencias manifestadas en una muestra representativa de estudiantes del primer año, curso regular diurno, de las carreras Licenciaturas en Cultura Física y en Contabilidad y Finanzas que se estudian en el Municipio Guantánamo, hasta que se valida la efectividad de las acciones propuestas utilizando el criterio de expertos en condiciones de un proceso de enseñanza desarrolladora, que promueve el aprendizaje activo facilitado por el docente.

### **Summary**

The research presents a proposed set of actions that the teacher may consider the discipline of Mathematics at the Cuban higher education to develop metacognition of their students by working with problems. The analysis of the potential of such work begins with the inadequacies expressed in a representative sample of students in the first year, during regular day of racing in Physical Culture and Degrees in Accounting and Finance to study in the Municipality Guantanamo until they are validates the effectiveness of the actions proposed to use an expert in a process of education development, which promotes active learning facilitated by the teacher.

**Palabras claves: METACOGNICIÓN/ ACCIONES/ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Introducción: Hoy en día se confirma, con más fuerza que nunca, que el trabajo con los problemas es la actividad fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de la Matemática para formar en los educandos una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformar su realidad en un contexto histórico concreto.

No obstante los esfuerzos realizados y hasta los logros alcanzados en este ámbito de aprendizaje, aún persisten determinadas insuficiencias que se han podido constatar en el muestreo realizado a un conjunto de exámenes y pruebas finales de las asignaturas Matemática Superior I y Análisis de Datos que se imparten en el Centro Universitario de Guantánamo y en la Facultad de Cultura Física de esta Provincia, respectivamente, correspondientes al primer año del curso regular diurno en los períodos docentes 2006-2007 y 2007-2008. Los elementos anteriormente expuestos como dificultades de los estudiantes constituyen componentes importantes de la metacognición: un aspecto

imprescindible que se puede atender en la Matemática a partir del trabajo con los problemas.

Teniendo en cuenta las deficiencias expuestas anteriormente con sus respectivos elementos teóricos, se precisa en esta investigación el problema científico siguiente: Insuficiente desarrollo de la metacognición durante el proceso de resolución de problemas de la asignatura Matemática en estudiantes universitarios Guantanameros. Los métodos utilizados para el desempeño de esta investigación fueron: histórico – lógico, análisis – síntesis, inducción – deducción, modelación, sistémico – estructural, encuestas, observaciones.

### **Desarrollo**

Teniendo en cuenta las insuficiencias que aún presentan nuestros alumnos en el cumplimiento de estos indicadores y el alcance de los mismos para el crecimiento personal, se presenta un conjunto de acciones dirigidas a que el profesor de Matemática desarrolle la metacognición de sus educandos a partir de las potencialidades que aporta el trabajo con los problemas:

— Evaluar su propio desarrollo metacognitivo antes de iniciado el proceso de enseñanza aprendizaje y durante su curso. Esto implica conocer conscientemente cuáles son sus capacidades (fortalezas y debilidades) para aplicar adecuadamente estrategias de solución de problemas, procedimientos y técnicas heurísticas; cuáles posibilidades reales tiene para comunicar resultados matemáticos comprendiendo actitudes e inquietudes de sus alumnos; con qué recursos motivacionales cuenta para activar el aprendizaje de sus alumnos y humanizar la enseñanza.

— Caracterizar a cada uno de sus estudiantes y al grupo a que pertenecen, mediante la realización de un Diagnóstico Integral actualizado

sistemáticamente en diferentes momentos del Programa de la Asignatura, que contemple no sólo los contenidos matemáticos a dominar; sino también motivaciones, intereses personales y profesionales, sentimientos, cualidades y valores de la personalidad de los educandos.

— Utilizar los métodos de enseñanza problémicos como los predominantes en cada una de las clases para el tratamiento del nuevo contenido, auxiliándose del conocimiento de los diferentes problemas histórico-prácticos que han dado lugar al surgimiento de los conceptos matemáticos esenciales en cada una de las unidades o temas de la asignatura. Según asevera Fuentes en (3), estos métodos brindan la posibilidad de desarrollar conscientemente el proceso de aprendizaje, desde que los estudiantes con la guía del profesor se introducen en el proceso de búsqueda de la solución de problemas nuevos para ellos.

— Aprovechar las diferentes situaciones problémicas propuestas a los estudiantes en el aula escolar para aplicar las leyes fundamentales de la lógica clásica en las formas básicas del pensamiento correcto (conceptos, juicios y razonamientos), en la demostración y la refutación. De esta manera, el profesor no solamente contribuye a sistematizar los distintos elementos del conocimiento presentes en un problema, sino que también brinda al alumno los fundamentos científicos cuando este trata de alcanzar la verdadera solución del mismo.

— Planificar espacios dentro de la preparación de la asignatura para enseñar a los alumnos la utilización de las principales técnicas y estrategias en la resolución de problemas (ensayo-error, resolver un problema semejante más sencillo, simplificación, analogía, inducción, deducción; representación haciendo esquemas, tablas y dibujos; trabajo hacia adelante y trabajo hacia atrás como procedimientos de solución) a través de la presentación en el salón

de clases de situaciones problemáticas tipo donde se apliquen estos procedimientos metodológicos. La enseñanza de estos elementos debe de considerar necesariamente la posibilidad de su integración en la estrategia general de Schoenfeld (11) para la resolución de problemas, combinada con la aplicación de potentes softwares matemáticos que racionalicen el trabajo mental de los alumnos en la etapa de ejecución del aprendizaje problemático.

— Planificar espacios dentro de la preparación de la asignatura para analizar con los alumnos problemas completamente resueltos con más de una vía de solución. La comparación de las vías debe permitir la determinación de aquellos elementos del contenido matemático (conocimientos, habilidades, tipo de objeto que representa el modelo matemático obtenido) que permanecen invariantes cuando se quiera resolver un problema similar al analizado. Esto posibilita al estudiante hacer una planificación, un monitoreo de sus estrategias de solución.

— Elaborar, seleccionar y organizar conjuntos de problemas para cada unidad o tema del Programa de la Asignatura para que los estudiantes se entrenen en el despliegue de estrategias aplicando una habilidad a la solución de problemas, propósito fundamental expuesto por Pérez (8) en su investigación. Con este entrenamiento el profesor puede determinar, en las distintas etapas del aprendizaje problemático (analítica, ejecución y de control), cuáles son los métodos, estilos y modalidades definitivos que prefiere el alumno para planificar y controlar con efectividad en el proceso de solución de problemas; que tienen que reflejar además del aspecto cognoscitivo, el afectivo, el vivencial de los estudiantes.

— Organizar la enseñanza incorporando, como forma importante, el trabajo en equipos; esto se sustenta en las ideas de Trigo y Schoenfeld al plantear que

cuando los estudiantes encuentran un ambiente que les permite comunicar sus resultados a otros se enfrentan a la necesidad de presentarlos de forma convincente. Las tareas que pueden desarrollarse para lograr este propósito son:

- Solucionar problemas y defender las soluciones encontradas en el aula.
- Servir de oponentes a las exposiciones de las soluciones que defiendan sus colegas.
- Servir de árbitros y relatores en las actividades para otorgar las evaluaciones frecuentes.

La discusión de las respuestas de los diferentes equipos se debe aprovechar para realizar la reflexión metacognitiva grupal, para ello se tendrá en cuenta cómo se obtuvo el conocimiento, qué recursos se utilizaron, cuáles fueron las causas de los errores cometidos, de forma tal que los estudiantes aprendan a valorar y a concientizar sus propios conocimientos.

Las acciones propuestas evidencian la necesidad de que el desarrollo de los alumnos en el plano metacognitivo debe lograrse no como un producto colateral de la enseñanza, sino que sea incluido como objeto de la actividad pedagógica específicamente dirigida; aquellas orientadas a la planificación de espacios y a la organización del trabajo en equipos así lo confirman.

La efectividad de las acciones expuestas, entendida como la posibilidad de aplicarlas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática a nivel de educación superior para desarrollar la metacognición de los alumnos, fue evaluada como completamente cierta mediante el criterio de expertos. Definiéndose, en este caso, que los expertos son individuos con una experiencia acumulada como profesionales en los campos de Pedagogía,

Psicología y Didáctica de la Matemática y con un nivel de información suficiente de la temática abordada.

### **Conclusiones**

- Las características fundamentales de la metacognición, determinadas desde su surgimiento hasta la actualidad, se concretan con toda esencia en el proceso de resolución de problemas mediante los éxitos y las dificultades importantes que aún tienen los estudiantes en esta actividad analítica. Esto justifica que el trabajo con los problemas, en general, continúe siendo la vía fundamental en la enseñanza desarrolladora de la Matemática para atender el aspecto metacognitivo.
- El conjunto de acciones elaboradas para desarrollar la metacognición incluye, en primer orden, el conocimiento consciente de la personalidad del profesor como un todo para enfrentar las insuficiencias de los alumnos al solucionar problemas. Además ellas tienen en cuenta las potencialidades que brinda el trabajo con los problemas en función de obtener eficiencia de los dos indicadores básicos metacognitivos asumidos.
- La consulta hecha a los expertos permitió validar la efectividad de las acciones propuestas para desarrollar la metacognición de los alumnos a partir de las potencialidades del trabajo con los problemas en un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de la Matemática a nivel superior.

### **Bibliografía**

1. Bermúdez Sarguera, R y M. Rodríguez Rebutillo. Teoría y Metodología del Aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1996.
2. Campistrous Pérez, L y C. Rizo Cabrera. Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 2002.

3. Fuentes González, Homero e Ilsa B. Álvarez Valiente. Dinámica del proceso docente-educativo de la educación superior. Santiago de Cuba. Monografía. Centro de Estudio de la Educación Superior "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente, 1998.
4. González F, E. Acerca de la metacognición, <http://cidipmar.fundacite.org.gov.ve/parxiv-x/art-5.htm>, 2000. Accedido el 10 de mayo de 2003.
5. Guzmán, Miguel de. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Matemática. España. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm,año2000>. Accedido el 12 de junio de 2002.
6. Labarrere Sarduy, Alberto F. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1996.
7. Llivina Lavigne, Miguel J y otros. Aproximación al aprendizaje desarrollador de la Matemática. En Revista Varona No. 30. Editorial Pueblo y Educación. La Habana enero-junio del 2000, p. 66-72.
8. Pérez Carvajal, Roberto A. Procedimiento de relaciones para estructurar familias de ejercicios matemáticos en la Educación Superior. El caso del tema "Cálculo Diferencial" de la carrera Licenciatura en Contabilidad y Finanzas del Centro Universitario de Guantánamo. Centro Universitario de Guantánamo, 2005. Tesis de Maestría.
9. Pozo, J. I. Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Alianza Editorial Madrid, 1996.

10. Rubinstein, S. L. El desarrollo de la Psicología. Principios y métodos.  
Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1978.