

PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN EN MATEMÁTICA Y EL DESARROLLO DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS.

ARIAS María; **ARIAS** César y **ORTIZ** Myriam

La Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Física. Fe y Alegría.
Escuela Técnica Nueva Venezuela. Fundación Empresas Polar. Consultores para la
Eficiencia Educativa.

mjudithar@gmail.com; cesaraujustoariasr@gmail.com; myor_24@hotmail.com

RESUMEN

El Programa de Actualización en Matemática (PAM), patrocinado por la Fundación Empresas Polar, tiene como finalidad promover estrategias didácticas en los docentes de primaria a fin de lograr que sean capaces de innovar en la manera de mediar los saberes, para que los niños y niñas puedan construir sus propios conocimientos. Para ello, se desarrolla de manera sistemática, una serie de talleres dirigidos a los maestros en ejercicio de diferentes escuelas del país. Estas estrategias didácticas para la enseñanza de la matemática se acompañan con las estrategias metacognitivas (estrategias de reflexión y regulación de lo que se aprende). El PAM es ofrecido a fin de incentivar a los maestros a la aplicación de herramientas didácticas y a la implementación de procesos de reflexión y regulación cognitivos en el aula orientados a la construcción del conocimiento matemático. Se trata de un estudio descriptivo, que refiere la manera cómo se desarrolla el PAM en la región zuliana y cómo el mismo puede contribuir al desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes de la escuela básica. En cuanto a los resultados, se muestra cómo las estrategias ofrecidas por el PAM permite el desarrollo de la metacognición desde los primeros años de formación estudiantil.

Palabras Clave: Programa de Actualización en Matemática, mediación de saberes, estrategias metacognitivas, habilidades metacognitivas

INTRODUCCIÓN

Desde los primeros años de vida, las personas tienen de uno u otro modo experiencias asociadas a la matemática, bien en situaciones cotidianas y más aun, en el ámbito escolar.

El prolongado contacto con las matemáticas, propuesto por la mayoría de los sistemas educativos se presenta desde los primeros años dentro del sistema educativo, pues la matemática, junto con la lengua, forman los dos pilares centrales (UNESCO, 2008) de todo proceso educativo. La matemática, afirma Batanero y Col (2011), permiten entender el mundo, los procesos que se desarrollan y sus interacciones, en consecuencia, el mencionado autor manifiesta que, todos los individuos de las nuevas sociedades enfrentan el reto de aprender los números, las operaciones, los sistemas métricos, regla de tres, resolución de de problemas, ecuaciones, geometría, entre muchas otras.

Es en este contexto cuando los maestros dedican un gran número de horas académicas para esta formación lo que implica para el niño y el maestro mucho tiempo y esfuerzo. Para el docente, enseñar matemáticas siempre ha significado un reto y para el estudiante implica una constante profundización de los saberes; sin garantía de apropiarse del conocimiento; de manera que estos procesos de aprendizaje de las matemáticas particularmente no se corresponde con etapas que se puedan superar, se hace necesario avanzar paulatinamente aumentando la complejidad de los conceptos; ante estos menesteres el currículo educativo en cada una de los grados propone los mismos conocimientos afín de irlos profundizando una y otra vez, buscando así una comprensión cada vez más profunda y consolidada de los saberes matemáticos.

La sociedad venezolana concibe al docente como un individuo con una preparación académica que debe permitirle desarrollar su actividad profesional como educador, pero si a lo largo de su ejercicio profesional no se adapta a las nuevas tendencias del dinámico proceso de enseñanza-aprendizaje, probablemente lejos de incentivar habilidades metacognitivas será responsable de sesgar los procesos cognitivos del estudiante.

En este sentido, los maestros de las escuelas primarias formados en universidades con un enfoque integral para abordar todas las áreas del conocimiento; son los responsables de la enseñanza de la matemática durante los seis años que implica esta formación en Venezuela. Es en estos años de formación del niño donde se asientan las bases de sus

saberes para la vida. Considerando la importante misión de los maestros de primaria, y más aun la formación integral de los niños, hoy se observa en las escuelas de primaria maestros que sólo enseñan una minúscula parte de la matemática que proponen los diversos programas del currículo.

Debe señalarse, que esta situación se deriva de la constante desactualización a la que está expuesto el docente, a la ausencia de programas de formación adaptados para maestros en ejercicio y a la formación universitaria del futuro docente donde se le enseña matemática y se deja de lado cómo debe enseñarla. En consecuencia, los docentes adolecen de herramientas y estrategias que le permitan enseñar matemáticas de manera didáctica y significativa, de tal manera que los aprendices puedan desarrollar habilidades metacognitivas.

En atención a lo expuesto; la Fundación Empresas Polar preocupada por esta situación y mostrando interés hacia la educación de los niños y niñas de la escuela básica, desde 1997, diseñó e instauró el Programa de Actualización en Matemáticas (PAM), destinado a la actualización de maestros en ejercicio de educación primaria. Este programa tiene la finalidad de brindar a los docentes de las escuelas públicas una formación actualizada sobre las didácticas de las matemáticas, en el sentido que facilita a los docentes estrategias de enseñanza que pueden usarse en el aula, de manera lúdica, significativa y a la vez promover el desarrollo de procesos metacognitivos en los estudiantes.

EL PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN EN MATEMÁTICA (PAM)

Ortiz (2009) define el PAM como un modelo de actualización en matemáticas para el docente de la escuela primaria de educación básica; centrado en una manera de enseñar matemática partiendo de los conocimientos básicos; el programa ofrece estrategias al docente para que use la mayéutica, desempolva saberes y los vincule a la vida cotidiana de sus niños.

Para ello se promueve la formación de docentes en ejercicios a fin de que éstos desarrollen procesos de pensamiento matemático en sus estudiantes; útiles para la resolución de problemas, fomentando en el aprendiz un rol activo en la construcción de sus conocimiento. Asimismo el programa se basa en una metodología lúdica-constructiva-metacognitiva donde se utiliza el juego como estrategia pedagógica para la

desconstrucción y reconstrucción de conceptos matemáticos, la resolución de problemas, propone el trabajo colaborativo de pequeños grupos, vinculándolos con situaciones de la vida cotidiana, de tal manera que la matemática sea sobre todo saber hacer.

El programa contempla, el trabajo acompañado con el docente de la escuela básica. Este trabajo, comprende una serie de talleres en los cuales se desarrollan estrategias pedagógicas para la enseñanza de la matemática y estrategias metacognitivas con las cuales es posible lograr desarrollar tanto conocimientos matemáticos como habilidades cognitivas, combinación ideal para el aprendizaje significativo; se trata básicamente de analizar a profundidad la estrategia de enseñanza aplicada en el taller y cómo puede ésta desarrollar habilidades metacognitivas en los niños desde su formación temprana.

ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS

La palabra metacognición según Soto (2003), es un término compuesto por cognición que significa conocer vinculándose con aprender y meta que connota trascendencia así hace referencia a la capacidad de conocer conscientemente; es decir, de saber lo que se sabe, de explicar cómo se aprendió e incluso de saber cómo se puede seguir aprendiendo.

Por otra parte, Díaz (2002) afirma que las estrategias metacognitivas son los procedimientos (conjunto de pasos, acciones, operaciones o habilidad) que se emplean en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender y/o enseñar significativamente y solucionar problemas.

Klingler (2006) manifiesta que estas permiten que en todo momento se prevea, se esté consciente de los recursos necesarios, se esté sensible a la retroalimentación y evalúa la efectividad de las acciones propias. Estas estrategias son controladas y no automáticas, puesto que requieren e implican la toma de decisiones consciente, de una actividad de planificación, de tener un control de su ejecución y de una evaluación sobre la marcha.

Igualmente, Díaz (2002) expresa que las estrategias metacognitivas requieren de una profunda reflexión sobre el modo de emplearlas, es decir, que es necesaria la asesoría del experto (docente). Para el logro de la apropiación de estas estrategias, es necesario

que el aprendiz domine las secuencias de las acciones e incluso las técnicas que las constituyen, y además debe poder discriminar la idoneidad o no de las mismas así como aplicarlas de manera flexible.

Chávez (2006) asume las estrategias metacognitivas como una serie de procedimientos pertinentes y oportunos que permiten acceder, procesar e interiorizar conocimientos o resolver un problema complejo o novedoso; estas implican acciones concretas que se realizan para mejorar o facilitar el aprendizaje, para desarrollar la inteligencia; activar y nutrir la memoria para aprender a aprender. Estas estrategias implican procesos de reflexión introspectiva que evalúan y obtienen información en el mismo proceso de ejecución de una tarea cognitiva o aprendizaje.

En ese sentido, el mismo autor destaca que cuando se aprende, se desarrollan inconscientemente procesos que permiten ese aprendizaje. En algunos casos, se discrimina, organiza y clasifica las informaciones, se registran apuntes de lo más importante, en otras ocasiones, se hacen mapas conceptuales o mentales o se trata de asociar los nuevos saberes con algo que ya se conoce para evitar que se olviden. Sin embargo, no se hace de manera sistemática ni intencionalmente, por lo tanto esto afecta la efectividad del aprendizaje.

Así pues, Chávez (2006) define las estrategias metacognitivas como procedimientos que se desarrollan de forma sistemática y consciente para intervenir de manera protagónica en las tareas cognitivas, pues estas sirven para enfrentarse a problemas de complejidad creciente, estas permiten buscar y evaluar la información, almacenarla en la memoria y recuperarla para resolver problemas posteriores y autoregular el aprendizaje.

Con relación al proceso educativo, igualmente el autor afirma que la metacognición del estudiante se puede desarrollarse trabajando con la ayuda del docente, a través del uso de preguntas que sitúen al estudiante dentro del contexto de la tarea, es decir, que las respuestas que él pueda manifestar lo ayuden a darse cuenta conscientemente de lo que sabe y aprende. La metacognición, es el proceso que implica pensar y repensar estratégicamente, proceso para el que aprende y el que enseña, para afianzar la aplicación de estrategias metacognitivas se debe combinar con diferentes técnicas de aprendizaje.

Asimismo, las experiencias metacognitivas, facilita comprobar que la comprensión fehaciente de los conocimientos es un proceso constructivo gradual que requiere de la participación activa, protagónica del aprendiz. Pues, asistir a una conferencia magistral sobre un tema determinado, donde el aprendiz receptiona pasivamente la información, no obtiene los mismos resultados, que aquella actividad en la cual el autor lee, relee y discute un texto identificando las ideas centrales para relacionarlas gráficamente mediante estrategias combinadas de un mapa conceptual o el uso de la metáfora (Arias, 2011).

En este orden de ideas, las estrategias metacognitivas según los aportes teóricos de Díaz (2002), Soto (2003), Klingler (2006), Chávez (2006), Martínez Rentería(2006), González (2008) están caracterizadas por:

1. Al desarrollar estrategias (por los docentes) el estudiante a su vez desarrolla habilidades metacognitivas.
2. Estimulan la codificación, vinculando la información nueva con la que ya estaba en la memoria.
3. Favorecen la vinculación de informaciones provenientes de distintas áreas o disciplinas.
4. Las estrategias metacognitivas permiten la trascendencia del conocimiento.
5. Dirigen la atención hacia información clave asociándolo con los saberes previos
6. Permiten conocer las acciones y situaciones que facilitan el aprendizaje para que se pueda repetir esas acciones o crear las condiciones y situaciones óptimas para aprender bajo un estilo propio.
7. Ayudan a construir esquemas mentales que organizan y explican la información que se está procesando.
8. Le permiten al docente promover el despliegue de las potencialidades de sus estudiantes.
9. Las estrategias metacognitivas son aplicables a cualquier tarea cognitiva.

De esta manera, siguiendo a los autores antes comentados, las estrategias metacognitivas se convierten en herramientas vitales conscientes, que facilitan el aprendizaje autónomo, ya que permiten comprender y desarrollar eficientemente las tareas para aprender cosas nuevas y usar los conocimientos para resolver problemas.

EL PAM Y EL DESARROLLO DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS

El PAM, es un modelo de capacitación para docentes en servicio responsables de la primera y segunda etapa de Educación Básica. De acuerdo con Fundación Polar (2005) este programa, promueve la enseñanza de la matemática basada en las siguientes premisas:

1. La educación matemática debe tener como eje central el desarrollo del pensamiento matemático.
2. El pensamiento matemático se puede desarrollar fomentando en el estudiante un rol activo en la construcción de su conocimiento.
3. El pensamiento matemático se puede desarrollar usando el juego como estrategia pedagógica.
4. El pensamiento matemático se puede desarrollar usando como estrategia la resolución de problemas. Fomentando posteriormente reflexiones acerca del proceso de resolución.
5. El trabajo en pequeños grupos favorece el pensamiento matemático.
6. El aprendizaje de la matemática debe estar vinculada a situaciones reales.

El PAM se viene implementando en el estado Zulia desde el año 2002. Inicialmente se abordaron las escuelas de Fe y Alegría y posteriormente se abarcaron las escuelas estatales, nacionales y se han ido incorporando instituciones que forman a los docentes de primaria como lo son el Instituto Universitario de Fe y Alegría, la Universidad del Zulia y la Misión Sucre. Actualmente, el PAM ha cubierto la mayor parte de las escuelas estatales del municipio Maracaibo y San Francisco, además se han ido incorporando escuelas de otros municipios del estado Zulia.

Para la aplicación del programa, fue necesaria la formación de facilitadores externos, responsables de la capacitación de los docentes en las escuelas. Se trataba de profesores de matemática a quienes se les presentó el programa que contempla, entre otras cosas, un conjunto de estrategias que permitían la enseñanza de la matemática con un carácter lúdico, icónico, manipulativo e interpretativo. La formación de facilitadores externos, se ha mantenido constantemente mediante reuniones de trabajo, así como la participación en diferentes eventos nacionales e internacionales, lo cual ha permitido el enriquecimiento del programa y el desarrollo de nuevas estrategias.

El programa contempla varias etapas:

- 1) Selección de las escuelas y/o instituciones donde será aplicado el programa.
- 2) Reuniones permanentes entre el equipo de facilitadores externos a fin de orientar las estrategias y los lineamientos a seguir en las escuelas.
- 3) Abordaje a las autoridades educativas responsables de las instituciones seleccionadas.
- 4) Abordaje a las escuelas. Esto contempla varias etapas:
 - a. Sensibilización al personal directivo y formación de orientadores permanentes.
 - b. Formación de facilitadores internos, éstos son docentes seleccionados por la escuela para coordinar el programa dentro de la escuela y son quienes facilitan el seguimiento y la asesoría pedagógica a los docentes
 - c. Formación de docentes en servicio. Se trata del trabajo con el docente de aula mediante talleres de matemática. Es en estos talleres donde se comparten estrategias didácticas que generen aprendizajes significativos y promuevan el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes.
 - d. Seguimiento y acompañamiento a los docentes que fueron formados en los talleres. Esta actividad la realizan los facilitadores internos y externos.
 - e. Círculos de acción docente. Mediante los cuales se busca corregir rápidamente las fallas que pudieran presentarse y portneciar las fortalezas del programa.

El trabajo con el docente, comprende la etapa en la que se realiza mayor énfasis, pues se asume que éste tendrá un impacto directo en el aula con el estudiante. Formar un docente implica, al menos la formación de 30 o 40 niños y niñas en un año escolar, quienes se nutren constantemente de las enseñanzas de sus maestros.

La formación de docentes se ha estructurado en tres módulos de contenido:

- 1) Sistema de numeración y operaciones básicas.

2) Geometría

3) Fracciones

Cada módulo contempla varias sesiones de talleres con contenidos específicos del módulo, donde los docentes, guiados por el facilitador externo, discuten el contenido y desarrollan estrategias de aprendizaje para trasladarlas al aula.

El facilitador orienta las estrategias de trabajo hacia la metacognición estas estrategias permite que los participantes reflexionen conscientemente sobre su propio pensamiento a fin de promover el aprendizaje autónomo (Ellis, 2000; Kuhn, 2000; Mokhtari y Richard, 2002; Paris y Winograd, 1990), posteriormente trasladan las estrategias metacognitivas y de aprendizaje al aula y la comparten con los niños y niñas, dirigiendo su atención hacia saberes previos a fin de vincular antiguos conocimientos con los nuevos conocimientos de tal manera que los estudiantes puedan ir construyendo esquemas mentales que les permitan organizar y procesar la información que están recibiendo, orientándose no sólo a lograr el éxito académico sino el éxito en su vida personal. Es por esta razón que el PAM desarrolla de manera acompañada las estrategias pedagógicas para los saberes matemáticos al tiempo que aplica estrategias metacognitivas que le permiten al estudiantes, asociar, regular y reconstruir sus saberes de manera consciente.

En este sentido es importante destacar, que no basta con la participación activa del estudiante en las actividades propuestas sino que debe orientarse el trabajo mediante preguntas y reflexiones que impliquen para ellos procesos cognitivos, de asociación y de regulación de lo que se aprende o no.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARIAS, C. (2011). Comunidades virtuales de práctica y el desarrollo de estrategias metacognitivas. Trabajo de grado. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Venezuela.

BATANERO, B. C., GUTIÉRREZ. R. A., HOYOS, A. V., LÓPEZ. R. G., LLINARES. C. S., SÁIZ. R. M., & SÁNCHEZ, S, E. (2011) Aprendizaje y enseñanzas de las matemáticas escolares. Madrid España

CHÁVEZ, J. (2006) Guía para el desarrollo de los procesos metacognitivos. Kinko's Impresores S.A.C. Lima- Perú.

DÍAZ, F. (2002) Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo. Mc Graw Hill. México.

ELLIS (2000) Is it worth it? Convincing Teachers of the Value of Developing Metacognitive Awareness in Children. En: Sinclair, B., McGrath, I., y Lamb, Terry. Learner Autonomy, Teacher Autonomy: Future Directions.

FUNDACIÓN POLAR. (2005). Programa de Actualización en Matemática. Guía Pedagógica. Venezuela.

GONZALEZ, R (2008). Concepciones y enfoques de aprendizaje <http://www.unicor.es> islas Consultado (20/12/10).

KLINGLER, C. (2006) Psicología Cognitiva estrategias en la práctica docente. MC Graw Hill. México

KUHN (2000) Metacognitive Development. Current Directions in Psychological Science.

MARTINEZ. A. RENTERIA E. (2006) Estrategias de Aprendizajes para la Empleabilidad en el Mercado del Trabajo de Profesionales Recién Egresados. Universidad Javeriana. Bogotá Colombia. Revista científica de América Latina, España y Portugal. pág 89- 103.

MONTHTARI Y RICHARD (2002) Investigating the strategic reading process of first and second language readers in two different cultural contexts

ORTIZ, M (2009, junio, 22) Fundación Polar: Programa de actualización en Matemáticas. Colegio Nacional de periodistas. Recuperado de: http://cnpcaracas.org/2009/06/postulados_2009/fundacion-polar-programa-de-actualizacion-matematica/

PARIS Y WINOGRAND (1990) How metacognition can promote academic learning and instruction. En: B. F. Jones y L. Idol (Eds.). (15-51) Dimensions of thinking and cognitive instruction.

SOTO, C. (2003). Metacognición, cambio conceptual y enseñanzas de las ciencias. Editorial Magisterio. Colombia

UNESCO. (2008) Un enfoque de la educación para todos basado en los derechos humanos. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. París, Francia.