



## METACOGNICIÓN COMO ESTRATEGIA PARA LA INTERPRETACIÓN DEL LENGUAJE MATEMÁTICO

Violerva Alastre y Nirvia Alastre

### RESUMEN

El lenguaje matemático tiene sus propios: códigos, leyes y valores de significación, lo que implica que la comunicación o mensajes matemáticos plantean una particular interpretación y una genuina forma de codificación y decodificación. De allí que los análisis numéricos remitan a procesos mentales como el razonamiento y la abstracción; en consecuencia es necesario utilizar la metacognición como una estrategia que pueda ser utilizada por los estudiantes como mecanismo regulador de sus habilidades de comprensión y sobre sus propios procesos de pensamientos.

**Palabras claves:** lenguaje, matemática, metacognición, pensamiento.

### METACOGNITION AS STRATEGY FOR THE INTERPRETATION OF THE MATHEMATIC LANGUAGE

### ABSTRAC

The language of mathematics has its own: codes, laws and values of significance, which implies that the mathematical message or communication pose a particular interpretation and a genuine way of encoding and decoding. Hence, the numerical analyzes refer to mental processes as reasoning and abstraction, and consequently

need to use metacognition as a strategy that can be Utilize for students as a regulatory mechanism of comprehension skills and their own thought processes.

**Key words:** language, mathematics, metacognition, thinking.

## **METACOGNICIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA INTERPRETACIÓN DEL LENGUAJE MATEMÁTICO**

Enseñar no es una tarea fácil, es un proceso que requiere de esfuerzo y dedicación por parte del educador. Si enseñar no es fácil, es posible que menos lo sea enseñar matemática, debido al grado de complejidad y abstracción que ésta presenta. Aunado a ello se advierte una presunta fobia que culturalmente los alumnos pudieran tener ante el conocimiento numérico. De allí que se hace imperiosa la necesidad de buscar herramientas que permitan la comprensión e interpretación de esta ciencia; y, una de éstas pudiera ser las estrategias metacognitivas a través del conocimiento del lenguaje matemático, el cual si es utilizado correctamente tanto por el docente como por el alumno, podría facilitar el proceso de aprendizaje, tanto de ésta en sí como de todos sus procesos lógicos numéricos, sin embargo, no se puede pretender que un estudiante entienda determinado contenido matemático, si previamente no comprende los códigos abstractos y numéricos que conforman el lenguaje matemático y los procesos lógicos-formales que están inmersos en la resolución de un ejercicio.

Ciertamente la comprensión del lenguaje matemático, implica la necesidad de conocer el lenguaje natural; y, esto precisamente se ha convertido en una debilidad dentro de la Educación Venezolana, así lo afirma Pérez (2005) quien expresa que:

Hoy todo el mundo parece estar de acuerdo en que, entre los problemas más grave de la actual crisis educativa, está el dominio tan pobre de la lengua materna. Después de una escolaridad cada vez más larga, es muy reducido el número de alumnos formados o al menos iniciados, para llevar a cabo una lectura crítica e inteligente, activa y placentera (p. 98).

Esto debe ser una alerta para los docentes, padres y representantes, alumnos y todos los involucrados en el proceso educativo, con el fin de buscar correctivos al problema planteado sobre el buen uso del lenguaje, el cual si se comprende podrá de una manera u otra facilitar el proceso de aprendizaje y, a su vez, hacerse más placentero el acto de enseñar y aprender; por el contrario, sino se domina el discurso del contenido planteado se estarán formando discípulos con dificultades para el desarrollo de las habilidades de pensar, crear, comprender, reflexionar, como sostiene Paz (1956): “No hay pensamiento sin lenguaje... la palabra es el hombre mismo” (p. 30). Por lo tanto, se hace necesario educar desde el lenguaje, puesto que el mismo permite el desarrollo del pensamiento, si se habla, se escribe y se lee correctamente se puede comprender los objetivos a aprender y a determinar los procesos de construcción y desarrollos de competencias y habilidades cognitivas necesarias en el proceso de aprendizaje y que se activan a través del uso del lenguaje.

Como puede observarse, todo lo expuesto conduce a la siguiente reflexión, si existen graves fallas en la comprensión, utilización y desconocimiento del lenguaje natural, ¿cómo entonces se pretende que los estudiantes comprendan el lenguaje matemático?, el cual posee su propia sintaxis gramatical, compuesta de signos y símbolos, que son en definitiva, también un lenguaje. Como lo plantea Paz (1956): “Los símbolos son también lenguaje, aun los más abstractos y puros, como los de la lógica y la matemática. Además los signos deben ser explicados y no hay otro medio de explicación que a través del lenguaje” (p. 30). Si no hay otro medio para explicar los signos y símbolos matemáticos que el lenguaje, entonces no queda otro camino en la enseñanza de la matemática que empezar a trabajar con el lenguaje en el aula de clase, pero no un lenguaje mutilado y sin coherencia, sino el que necesitan los estudiantes para desarrollar sus pensamientos y a través de él comprender los textos de matemáticas; es decir, el lenguaje utilizado y estudiado en la cátedra de matemática, permitiendo elevar los niveles para la comprensión de los ejercicios. Ello implica hacer de las clases un espacio para la utilización del lenguaje, donde el alumno comprenda, verbalice, lea y escriba correctamente los ejercicios. Por ello, es necesario preguntarse, qué se ha hecho para internalizar y comprender el lenguaje matemático, el cual está inmerso en cada: libro, clase, ejercicio y en el día a día de su estudio y,

a la vez, surgen la siguiente interrogante: ¿será que la comprensión del lenguaje, puede llevar a la interpretación de las diferentes simbología que posee la matemática? Según lo especificado en el Cuaderno para la Reforma Educativa Venezolana (1996) se señala que: “Los procesos de comprensión, análisis, síntesis, reflexión y solución de problemas-ejercicios, el razonamiento lógico y heurística y el pensamiento creativo encuentran en el lenguaje un medio para realizarse” (p. 34).

Por lo tanto, el alumno debe apoyarse en el lenguaje natural para interpretar y comprender el lenguaje simbólico de las matemáticas y desde allí los estudiantes puedan a su vez, comprender la lógica subyacente en los conceptos matemáticos para así poder desarrollar su pensamiento lógico. El lenguaje matemático al ser utilizado por el docente, para transferirlo al alumno en el acto de enseñar, debe carecer de ambigüedades, y hacer énfasis en que ciertas operaciones y conceptos, se presentan mediante formas lingüísticas variadas; así por ejemplo, cuando se dice seis y tres, seis más tres o a seis se le suman tres, se está hablando de la misma operación aritmética que es la Adición. Otras veces, con distintas palabras, se expresa un mismo concepto matemático (superficie, área o extensión). O cuando se deba establecer la diferencia entre una palabra que tenga un concepto en el lenguaje natural y esta misma tenga otro en el lenguaje matemático, como: raíz (de un árbol en el lenguaje natural, o de radicación en el lenguaje matemático). En este sentido, el alumno ha de interpretar estas expresiones que son sólo en apariencia diferentes o iguales. Para ello el docente debería tener en cuenta que el estudiante, si no está familiarizado con las muchas formas en que puede expresarse la idea matemática, experimentará dificultades para comprender los contenidos y más aún para solucionar los ejercicios, lo que posiblemente traería como consecuencia un bajo nivel de aprendizaje de dichos contenidos. Al respecto, afirma Grisales y Mora (2001) que:

Para la comprensión de un tópico matemático es indispensable tener en cuenta el nivel de pensamiento desarrollado por los estudiantes. Si bien se hacían operaciones manipulando objetos que ellos conocían por ser propios de su medio, las demandas lógicas continuaban estando por encima de su nivel de pensamiento, de tal forma que se veían obligados a aprenderlas de memoria (p. 4).

Por lo tanto la enseñanza debe desarrollar las habilidades y competencias del pensamiento y no premiar el caletre, porque si se le recompensa al alumno con 20 puntos en la prueba donde resolvió los ejercicios de forma mecánica y memorística sin ninguna comprensión de ello, se está premiando el no saber, por lo cual sostiene Pérez (2005): “Sin comprensión no hay aprendizaje; la memorización sin entender y el caletre son los últimos recursos que tiene el alumno cuando no comprende” (p. 98). Ante este planteamiento se hace necesaria la utilización de estrategias que permitan desarrollar las habilidades de pensamiento, comprensión y uso del lenguaje matemático.

Ahora bien, dichas estrategias deben estar orientadas necesariamente a trabajar con el lenguaje desde los espacios del aula, de forma que los discentes se involucren con los diferentes reglas que posee el lenguaje matemático y se sumerjan en ese mundo lleno de definiciones nuevas, signos y símbolos que antes no habían visto, ni utilizado y quizás mucho menos comprendidos, pero para ello es necesario la compañía-guía del docente, para que este le facilite el camino que se presenta ante ellos y le conduzca por él sin el menor trauma posible.

No obstante lo común es observar que el lenguaje matemático ha estado en segundo plano a la hora de la enseñanza de la matemática, para dar paso a procedimientos mecánicos y memorísticos en la resolución de ejercicios, sin ninguna comprensión de los mismos. Como afirma Ruíz (2003):

En nuestro contexto educativo prevalece una concepción instrumentalista de la matemática, ésta se concibe como un conjunto de resultados de marcado carácter utilitario. Generalmente la matemática se plantea al alumno como un cuadro relativamente rígido y se le somete al aprendizaje exclusivo de definiciones y algoritmos como único requisito. En esta perspectiva el maestro o profesor concibe la evaluación como una actividad final que debe medir la capacidad del alumno para repetir o retener información a corto plazo, en consecuencia, la prueba o examen es el instrumento ideal para medir dicho aprendizaje (p. 57).

Una de las metas de la enseñanza de las matemáticas es la solución de ejercicios, ésta puede ser considerada como una actividad esencial donde el estudiante debe decodificar una serie de datos con el propósito de obtener un resultado final, sin embargo, comprender el lenguaje matemático es aún más importante, puesto que ello implica ser capaz de construir el significado global del ejercicio planteado, desde la identificación del núcleo, pasando por el desarrollo general y finalmente la obtención del resultado; es decir, dicho proceso implica una acción intelectual que involucra cierto grado de complejidad y es allí donde interviene el sistema cognoscitivo del individuo, el cual identifica símbolos, los transforma y accede a múltiples significados; y todo ello a partir del conocimiento y dominio del lenguaje matemático. En este sentido Contreras (2002), afirma que:

La mayoría de estos procesos ocurren sin que el estudiante se de cuenta, debido a que la comprensión del lenguaje matemático se produce casi al mismo tiempo en el cual se resuelve el ejercicio, así mismo señala que la multiplicidad de los procesos que se suceden no son espontáneos, sino que se van adquiriendo y construyendo con cierto grado de instrucción (p. 3).

Sin embargo, el educador pocas veces se ocupa de desarrollar en los estudiantes la habilidad de comprensión del lenguaje matemático, y sólo hace hincapié en la resolución de ejercicios como punto único y final del proceso matemático, sin lograr que los discentes internalicen las diferentes etapas que puede llevar la resolución de un ejercicio para obtener el resultado final correcto.

Es preciso señalar que, para enseñar matemática, se debería empezar por los significados que los estudiantes tienen de las palabras y la forma en que decodifican, interpretan y relacionan los símbolos matemáticos, es decir, cómo hacen transferencia del lenguaje natural al lenguaje matemático, para Ruiz (2002):

La transferencia se produce cuando el aprendizaje adquirido previamente y la nueva tarea o problema, sobre el cual se supone se realiza la transferencia, son de la misma naturaleza y nivel de dificultad; por ejemplo, el conocimiento previo

que adquiere el sujeto sobre las operaciones de suma de fracciones, le permitirá comprender el proceso de la suma de números decimales (p. 4).

En el caso de la transferencia del lenguaje natural al matemático, quizás éste pueda darse si los discentes comprenden previamente los significados en el lenguaje natural de cada uno de los diferentes símbolos y signos a utilizar en la resolución de un ejercicio, o en la interpretación de la lectura de un libro de matemática.

Sin embargo, los alumnos que poseen un conocimiento previo sobre el lenguaje que se está manejando en el aula de clase, podrán hacer más fácil la comprensión de los contenidos, como afirma Rohwer (1998): “los alumnos que comprenden el problema, formular, generar soluciones, y analizar el resultado final, tendrán mayor éxito que los que acostumbran a memorizar y resolver solamente” (p. 4).

Desde luego que el alumno en su vida diaria hace uso del idioma oficial de la etnia, región o país para interpretar y transmitir las vivencias particulares; pero al enfrentarse al mundo escolar; se introduce en un nuevo lenguaje, el matemático, al cual se le ha dado una connotación de exactitud y rigor. Es un lenguaje que al enfrentarse con el cotidiano, obliga al estudiante a buscar nuevas significaciones.

El discente debe desarrollar las habilidades que le permitan buscar esa relación entre el lenguaje natural y el matemático para llegar a la comprensión de los signos y símbolos utilizados en los textos, clase y ejercicios de matemática. Para ello se pueden crear mecanismos que coadyuven a la interpretación y entendimiento de la matemática. Por tal motivo De la Torre y Barrios (2000) afirman que:

Desde las consideraciones epistemológicas, psicosociales y pedagógicas se hace necesario la búsqueda de estrategias docentes alternativas, que tome en consideración los principios de: creatividad, calidad, competencia y colaboración, principios que nos permiten avanzar hacia la nueva sociedad que se configura en los umbrales del siglo XXI (p. 7).

Entre estas estrategias, se encuentra desde el ámbito psicológico la metacognición, con la cual se pretende que el alumno desarrolle los procesos psicológicos superiores (memoria, percepción, atención y comprensión) y, a la vez, observe las fortalezas y debilidades de su propio funcionamiento intelectual y de los tipos de errores de razonamiento que habitualmente comete, por lo cual si una persona tiene conocimiento de los procesos psicológicos propios, podrá usarlos más eficaz y flexiblemente en la planificación de sus estrategias de aprendizaje, es decir, la secuencia de procedimiento y actividades cognitivas que se integran con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de información.

Ante el escaso dominio del lenguaje matemático y la falta de comprensión del mismo, se hace necesario implementar cambios en la enseñanza de la matemática, que permitan encontrar caminos didácticos con los cuales se pueda establecer una correlación entre el lenguaje tradicional oral y el lenguaje simbólico y abstracto. Uno de estos cambios es el empleo de estrategias psicológicas, entre la que se encuentra la metacognición como habilidad para aprender a aprender, lo cual no es más que un esfuerzo de la psicología moderna por penetrar en la mente del estudiante, mientras realiza tareas escolares o trata de aprender; según Gaskins y Elliot (1999):

El componente metacognitivo incluye la conciencia de los factores que afectan el pensamiento y el control que se tiene sobre esos factores. La metacognición es el ejecutivo o jefe que tiene control sobre la cognición, el trabajador, cuyas herramientas son estrategias (p. 97).

La metacognición es la conciencia y el control de nuestra propia comprensión, si el estudiante logra llegar a este estado de comprender sus procesos de pensamiento podrá regular el proceso que conlleva la interpretación del lenguaje. Pero para ello se puede motivar a los alumnos a practicar sus procesos de pensamiento, y que a través de esto le permitan desarrollar su capacidad innata de razonar, verbalizar, leer, escribir y resolver un ejercicio de matemática, sin el problema de memorizarlo o caletreárselo, en pocas palabras se debe enseñar a comprender; sin comprensión no hay aprendizaje.

Por lo antes expuesto es que se considera la estrategia metacognitiva como una alternativa para el docente de matemática, ya que esta consiste en la planificación, regulación, control y supervisión de los procesos que se llevan en la interpretación del lenguaje matemático, y a la vez permite desarrollar en el estudiante una visión más amplia de las matemáticas mediante la conexión de la objetividad, sistematicidad y apertura mental, a su vez brinda al discente la oportunidad de aprender desde una nueva perspectiva. Esta estrategia es de utilidad tanto a docentes como a los alumnos; a los primeros les facilita una herramienta a utilizar en la enseñanza y a los segundos les aporta una nueva manera de aprender cómo es aprender a aprender, comprender lo que se aprende e interpretar lo que se enseña, de tal manera que todos los involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje puedan lograr la comprensión del lenguaje matemático y a su vez obtener un buen rendimiento académico al culminar el desarrollo de los objetivos.

En cuanto a la interpretación del lenguaje matemático la metacognición jugará un papel fundamental, porque ella permitirá que el discente regule el proceso de aprendizaje de los diferentes símbolos y signos que se utilizan en el estudio de la matemática, y así ellos tienen ese motor o soldado que les indique qué comprende y qué no, qué debe mejorar, dónde falla al resolver un ejercicio, qué pasos obvió o no pudo hacer cuando pretendía resolver un problema, cuándo es el correcto razonamiento y cómo desarrollarlo.

Es de hacer notar que los recursos cognitivos propios no son espontáneos, sino que se activan según la necesidad que se presente, para ello se utiliza la Autorregulación, la cual es el monitoreo de los propios recursos cognitivos que posee un individuo, esto implica control y conocimiento metacognitivos, la cual es definida por Díaz y Hernández (2003) como: “el conocimiento que poseemos sobre el qué y cómo lo sabemos, así como el conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas”. (p. 115).

Si el conocimiento metacognitivo, consiste en el conocimiento de las diferentes variables: persona, tarea y estrategias, desde la enseñanza de la matemática se puede proponer tarea para que los alumnos: 1) Tomen conciencia de sus posibilidades y de sus

limitaciones. 2) Sepan qué se espera de ellos en cada tarea y en cada una. 3) Reconozcan las características de la tarea en sí misma y de los factores que inciden en ella. Cuando el estudiante controle su proceso de aprendizaje, y desarrolle sus habilidades de pensamiento a través de la planificación, supervisión y control de cada tarea que realice, obtendrá mejores resultados en su búsqueda de aprendizaje. Por lo tanto se puede concluir que es necesario implementar nuevas formas de enseñar, donde se guíe a los estudiantes a encontrarse con sus propias herramientas de aprendizaje; y, una de estas herramientas es la metacognición.

## REFERENCIAS

- Contreras, O. (2002). *Desarrollo de las habilidades metacognitivas*. [En línea]. Disponible: <http://www.hwa.org.com> [2004,04 de abril].
- Cuaderno para la Reforma Educativa Venezolana (1996). *El lenguaje como contenido transversal*. Caracas: Alanda-Amaya.
- De la Torre, S. y Barrios, O. (2000). *Estrategias didácticas innovadoras*. Madrid: Octaedro.
- Díaz, B. y Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para el aprendizaje significativo*. México: Mc Graw-Hill.
- Gaskins, I. y Elliot, T. (1999). *Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela*. Buenos Aires: Paidós.
- Grisales, A. y Mora, N. (2001). *Lenguaje matemático y desarrollo de pensamiento*. [En línea]. Disponible: <http://www.educadormarista.com>. [2005, 02 de junio].
- Paz, O. (1956). *El arco y la lira*. México: Fondo de cultura económica.
- Pérez, A. (2005). *Educación en el tercer milenio*. Caracas: San Pablo.
- Rohwer, W. (1998). *Metacognición y comprensión lectora en alumnos de Básica*. [En línea]. Disponible: <http://www.Icorito.com>. [2004, 20 de abril].

Ruiz, B. (2002). *Mediación de estrategias metacognitivas en tareas divergentes y transferencia recíproca*. [En línea]. Disponible: [http://www.scielo.org/ve/scielo.php?pid=S1316-00872002000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org/ve/scielo.php?pid=S1316-00872002000200003&script=sci_arttext) [2005, 01 de marzo].

Ruiz, D. (2003). *El lenguaje en clase de matemática*. Mérida: Universidad de los Andes-Concejo de Publicaciones.

**VIOLERVA ALASTRE:** Doctorando en Educación. Universidad de Carabobo. Magister en Educación Matemática. Universidad de Carabobo. Licenciada en Educación. Mención: Matemática. Universidad de Carabobo. Profesora de Cálculo. Departamento de Matemática y Física. violerva2000alastre@yahoo.es

**NIRVIA ALASTRE:** Licenciada en Educación Mención: Informática Universidad José Antonio Páez. Profesora de Informática en el Ministerio de Educación. alastre09@hotmail.com