

**LOS PROCESOS BÁSICOS DE PENSAMIENTO**  
**EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA: UN**  
**ESTUDIO DE CASO**

*María A. Chacón Corzo*

*Edixon Chacón*

*Marvelis C. Gómez*

*UNIVERSIDAD DE LOS ANDES - TÁCHIRA*



# LOS PROCESOS BÁSICOS DE PENSAMIENTO EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA: UN ESTUDIO DE CASO

María A. chacón Corzo\* / Edixon Chacón / Marelvis C. Gómez

Recibido: 17/07/2014 Aceptado: 09/02/2015

## RESUMEN

En la presente investigación se describen las acciones de los docentes para desarrollar procesos básicos del pensamiento en la clase de matemática. Es un estudio de caso apoyado en la Teoría Fundamentada. El muestreo teórico se hizo con énfasis en docentes especialistas en matemática. Los hallazgos evidencian como categorías emergentes: estrategias de enseñanza y gestión en el aula. Se destaca la prevalencia de la memorización, la pregunta, la explicación del profesor y el predominio del pizarrón como recurso. Otras estrategias de enseñanza son los ejemplos, analogías y la resolución de problemas a partir de situaciones cotidianas como estructuras con una significación importante. No obstante, debe señalarse que promover los procesos básicos del pensamiento es todavía una tarea incipiente.

**Palabras clave:** Procesos básicos de pensamiento, enseñanza de matemática, acción docente, teoría fundamentada.

## FOSTERING COGNITIVE PROCESSES IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

### ABSTRACT

In teaching, reflection about pedagogical action and the interdisciplinary integration is done in order to encourage understanding and learning of new knowledge and to develop abstract structures inherent to mathematics. The importance of cognitive processes and its relation to the teaching of mathematics has been shown (Pozo, 2006; D'Amore, 2006). The present study explores the actions of mathematics teachers to improve cognitive processes. It is a qualitative study framed in the Grounded theory. The sample included mathematics teachers. The categories that emerged from findings were: teaching strategies and didactic elements showed the predominance of memorization, questioning, teacher explanation, and the use of the blackboard. Also, the use of exemplification, analogies, and problem solving from everyday situations emerged as structures of important significance.

Key words: Cognitive processes, teaching mathematics, teacher action, Grounded Theory.

## PROCESSUS DE REFLEXION DE BASE DANS L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES: UNE ÉTUDE DE CAS

### RESUMÉ

A teoria da Eficiência Hipótese do Mercado (HEM) indica que o preço de venda Dans la présente étude décrit les actions des enseignants à développer les processus fondamentaux de la pensée dans la classe de mathématiques. Il est une étude de cas pris en charge Grounded Theory. L'échantillonnage théorique a été fait avec un accent sur l'enseignement des mathématiques spécialistes. Les résultats montrent que les catégories émergentes: stratégies d'enseignement et la gestion de classe. la prévalence de la mémorisation, la question, l'explication de l'enseignant et la prédominance du tableau noir, comme une ressource se tient. D'autres stratégies d'enseignement sont des exemples, des analogies et la résolution de problèmes dans des situations de tous les jours comme des structures avec une signification importante. Toutefois, il convient de noter que la promotion des processus fondamentaux de la pensée est encore une tâche émergente.

Mots-clés: processus de base de la pensée, l'enseignement des mathématiques, des activités d'enseignement, à la terre théorie.

## 1. Introducción

En el ámbito formativo se hace imprescindible promocionar los procesos de pensamiento entendidos como los procesos mentales que permiten configurar los esquemas de pensamiento que las personas van organizando en función de las experiencias previas y en la interacción con nuevos conocimientos. (Ríos, 2004; Pozo, 2006). Visto de este modo, pudiera afirmarse que el desarrollo del pensamiento se potencia a través de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Este hecho reviste una importancia fundamental dado que permite desplegar las capacidades y habilidades en el educando hacia posiciones críticas, reflexivas y contextualizadas en búsqueda de soluciones a los compromisos y situaciones problemáticas.

La enseñanza es proceso intencional y planificado que implica la interacción entre el educador y educando, el docente es mediador en tanto contribuye con el progreso de los aprendizajes de los educandos a través de estrategias innovadoras, recursos y materiales didácticos. Toda acción orientada hacia la formación integral del estudiante es un intercambio comunicacional entre enseñante y aprendiz en el que suceden procesos educativos, dirigidos hacia el desarrollo cognitivo, afectivo y social (Díaz y Hernández, 2001; Stone, 2003; Litwin, 2008). En el caso específico de la matemática, el profesor, a partir de su función mediadora, debe promover el desarrollo de las capacidades y habilidades del educando para enfrentar los múltiples acontecimientos de la realidad del contexto donde se desenvuelve. La tarea del docente abarca el impulso y desarrollo de diferentes procesos cognitivos tales como observación, análisis, comprensión, inferencia, interpretación, explicación, orden lógico, reflexión, y creatividad, indispensables en el manejo del conocimiento matemático.

La matemática como ciencia implica una concepción del hombre, de la sociedad y su organización cognoscitiva, por lo cual su enseñanza debe estar orientada a activar procesos cognitivos que promuevan en los educandos acciones destinadas a mejorar su aprendizaje (Freinet, 2007). Desde el punto de vista didáctico, en la enseñanza de la matemática se emplean estrategias basadas en el desarrollo de demostraciones, el razonamiento lógico inductivo y deductivo, la formulación de conjeturas, contraejemplos, representaciones gráficas y conocimientos relacionados con los propios procesos del trabajo intelectual que tienen como propósito proporcionar a los educandos conceptos primarios e ideas previas que sirven de base a los procedimientos del cálculo matemático.

En la enseñanza de la matemática, es preciso considerar elementos que permitan repensar la acción didáctica del docente, la manera cómo se desarrolla en los espacios del aula, cómo se asume la integración interdisciplinar de las diferentes asignaturas curriculares del nivel educativo donde se encuentra, cómo estimula la comprensión y aprendizaje de nuevos saberes y cómo ocurre el desarrollo de estructuras abstractas propias de la matemática por parte del estudiante (D'Amore, 2006; Campbell, Adams y Davis, 2007); todo ello con el propósito de consolidar aspectos biológicos, afectivos, cognitivos, sociales, pedagógicos, cónsonos con el contexto donde se encuentra inmerso el estudiante, además de proveer actitudes positivas y con aplicabilidad diaria.

En el caso del profesor de matemática, es prioritario que reflexione sobre los procesos cognitivos a fin de encontrar los medios para el logro de aprendizajes significativos en los educandos. En otras palabras, el docente debe poseer conocimientos, experiencias y actitudes esenciales que le permitan interactuar con sus aprendices, reflexionando y compartiendo con ellos las características propias del proceso de enseñanza.

Ahora bien, a pesar de las propuestas para desarrollar actitudes favorables hacia el aprendizaje de la matemática, en las instituciones escolares escasamente se refleja su conocimiento y empleo; por el contrario, se evidencia la inquietud, desinterés y desmotivación de los estudiantes en relación con todo lo que supone el manejo de cifras, medidas y razonamiento (Miguez, 2004). Ello ocurre en los diferentes niveles educativos, pero se acentúa en los últimos años escolares, en la secundaria (Gómez y Suárez, 2009). Es evidente el bajo rendimiento caracterizado por su escaso razonamiento, debilidades en la comprensión de los temas, de lo que se infiere que el aprendizaje de la matemática es "frágil, inerte poco perdurables y escasamente críticos" (Malva, Cámara y Rogiano 2002, p 98).

En la educación secundaria se presenta con agudeza este fenómeno de rechazo y ansiedad hacia las matemáticas. Aunque se conocen las cuatro operaciones básicas de la matemática (adición, sustracción, multiplicación y división), no se utilizan adecuadamente. Así pues, los métodos empleados por los docentes no conducen a la reflexión sobre la naturaleza y progresión de las operaciones que dan solución numérica a los problemas que se les presentan, especialmente a aquellos referidos a situaciones nuevas o redactadas bajo terminología poco conocida (Freinet, 2007; Zakaria y Nordin, 2008).

Sobre la base de estas ideas se puede inferir la existencia de razones por las

que los estudiantes tienen dificultades para transferir sus conocimientos sobre la matemática a su vida cotidiana. Podría afirmarse que los métodos utilizados para enseñar matemática no dan respuestas a las carencias que presentan los alumnos, y que estas carencias, en consecuencia, se manifiestan, como el pez que se muerde la cola, en nuevas y reiteradas limitaciones en el desarrollo de las habilidades correspondientes. Otra posibilidad en el fracaso de la enseñanza de las matemáticas seguramente tiene que ver con insuficiencias en la comunicación empleada para enseñar contenidos matemáticos (Castro, 2004).

En Venezuela, los estudios sobre la medición de los aprendizajes en el área de matemática y lenguaje en Educación Básica, Media, Diversificada y Profesional han reportado un bajo rendimiento en comparación con los índices aprobatorios a nivel nacional (SINEA, 1998). Tales resultados constituyen la evidencia de que se está frente a una problemática que genera dificultades a los estudiantes, dado que no poseen las competencias mínimas necesarias en un área fundamental como lo es la matemática.

Para Freinet (2007, p. 21) “el fracaso de la enseñanza matemática concebida hasta nuestros días se reduce a una transmisión continua de reglas, teorías, terminologías y progresos técnicos, colocando a los alumnos en un gran apuro al deducir enunciados matemáticos”. Los alumnos, en efecto, manifiestan incomprensión y desinterés por los contenidos matemáticos, conducta en cuya raíz se encuentran clases monótonas, aburridas y poco vinculadas a las experiencias de la vida cotidiana. Como es natural, este modo de enseñar incide directamente en la disposición afectiva hacia las matemáticas (Cigdem, Sadegül, y Sinan, 2010; Ahmad and Ahmad, 2010) y a ella se deben los bajos índices de rendimiento, la apatía hacia todo lo que supone cifras, medidas y razonamiento, y el bloqueo, en un plano más general, hacia toda actividad de aprendizaje.

El enfoque tradicional que se ha mantenido en la enseñanza de las ciencias, en este caso, de la matemática (Salinas y Alais, 2009), pudiera generar limitaciones en la formación de un ser humano con un pensamiento democrático, libre, creativo y reflexivo que le permita solucionar situaciones reales. Las consecuencias de maneras de enseñar en las que el aprendiz es un sujeto pasivo refuerzan sin duda en él la idea de que existen modelos de pensamiento construido como único modelo a seguir, que luego causan, porque no resultan útiles para la vida práctica, frustración, ansiedad, desapego,

rechazo afectivo, y por ende, el fracaso en los resultados del rendimiento escolar.

Dada esta baja disposición en la promoción de procesos cognitivos como el análisis, la interpretación, la comprensión, la síntesis, la lógica matemática y la resolución de situaciones diarias a través de las matemáticas es oportuno preguntarse acerca de las acciones utilizadas por los profesores de matemática en secundaria para impulsar los procesos cognitivos básicos dado que se evidencia una escasa disposición motivacional del estudiante hacia el aprendizaje de dicha disciplina. (González, 2005; Zakaria and Nordin, 2008). Este trabajo tiene como objetivo describir las estrategias de enseñanza que utilizan los docentes de matemática para desarrollar los procesos básicos del pensamiento.

## **2. Procesos cognitivos básicos y enseñanza de la matemática**

Si bien, pensar que no está claramente explicado; se han elaborado con fines prácticos y de investigación modelos hipotéticos explicativos que pueden ser conceptuales u operacionales para definir el pensamiento (Sánchez, 2002). Con base en ello se afirma que el pensamiento es un proceso complejo y abstracto en la que convergen una serie de procesos inconscientes e inmediatos que involucran trabajos cognitivos básicos y superiores, relacionados con la captación de información a través de los sentidos y su transformación de acuerdo con las experiencias de cada persona. (Ríos, 2004). Sánchez (2002) afirma que los procesos de pensamiento se clasifican de acuerdo a sus niveles de complejidad y abstracción en (a) Procesos básicos, constituidos por seis operaciones elementales (observación, comparación, relación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica) y tres procesos integradores (análisis, síntesis y evaluación) y (b) Procesos superiores que comprenden aspectos procedimentales complejos de alto nivel de abstracción como procesos directivos de planificación, supervisión, evaluación y retroalimentación, y otros que denominados ejecutivos, de adquisición de conocimiento, y discernimiento. Todos estos procesos son pilares fundamentales sobre los cuales se apoyan la construcción y la organización del conocimiento y el razonamiento.

En este trabajo se hará referencia solo a los procesos básicos porque se trata de procesos profundamente arraigados en la cotidianidad; de ahí la prioridad que ha de tener la vinculación entre la acción pedagógica y las

estrategias que se llevan a cabo para impulsar el aprendizaje. Los procesos básicos señalados son relevantes cuando se trata de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en tanto son la base fundamental para mediar en el desarrollo cognitivo de ciertas habilidades necesarias en la formación integral de cada ser humano y su posterior incorporación en los retos de la sociedad donde se desenvuelve.

Esa construcción del conocimiento matemático, en efecto, permite al estudiante (durante su formación y luego en la vida social en general), comunicar, explorar, intercambiar y orientar el saber matemático. Cuando el docente introduce, ejemplifica y establece relaciones con base en los contenidos y cuando el estudiante interactúa, aprende mientras escucha, comparte y establece conexiones con su realidad, la información se procesa, explicita y aplica de modo continuo.

En este sentido una de las tareas del educador consiste en lograr que sus estudiantes comprendan la utilidad de lo que aprenden, adviertan que pueden aplicar tal conocimiento para resolver situaciones de la vida cotidiana. En otras palabras, se trata de que el aprendizaje no se reduzca solo a la copia de resultados, característica predominante de una enseñanza transmisiva.

Brousseau (2005), por su parte, señala que el docente de matemática debe despertar el interés del educando al familiarizarse con los contenidos del área desde lo concreto hasta lo abstracto. De allí la pertinencia de que el profesor considere cuando el educando recibe la información, la interpreta y la comprende, para que le dé el sentido matemático y se oriente a la resolución de problemas, de tal manera que el estudiante se motive e impulse su acción en la toma de decisiones con los nuevos aprendizajes de la matemática. En este contexto el aprendizaje es asumido como un proceso que posibilita el crecimiento cognitivo intelectual y afectivo de cada ser humano. En síntesis, la enseñanza de la matemática es fundamental para promover el desarrollo de los procesos cognitivos, siempre que el educando logre encontrar soluciones y ofrecer respuestas reales a las exigencias de la vida cotidiana.

### **3. Método**

Es un estudio cualitativo porque se pretende interpretar la realidad educativa, comprenderla desde los significados de los informantes clave, de sus creencias e intenciones, las motivaciones de sus acciones en el contexto y en un tiempo determinado (Sandin, 2003; Taylor y Bodgan, 1992). Se adopta

la Teoría Fundamentada (Glasser & Strauss, 1967; Strauss & Corbin, 2002), cuyo propósito es obtener teoría desde los datos. De manera que el enfoque para el análisis de datos es interpretativo. A diferencia del análisis de carácter estructural, los análisis denominados interpretacionales no presuponen la existencia de estructuras o relaciones ocultas que el analista deba desentrañar, lo que se pretende más bien es la identificación y categorización de elementos (temas, pautas, significados, contenidos) y la exploración de sus conexiones, de su regularidad o rareza, de su génesis. (Valles, 1997; Tesh, 1990; Requena, Carrero & Soriano, 2006).

### **3.1. Contexto**

Esta investigación se realizó en el espacio donde los informantes desarrollan su acción docente. El contexto fue un liceo de Educación Secundaria de la ciudad de San Cristóbal en el Estado Táchira, Venezuela. En lo que respecta a la caracterización, criterios representativos y con selección intencionada para el estudio, se consideraron los siguientes elementos: (a) Formación académica en el área de la matemática, (b) Experiencia profesional, (c) Tiempo de servicio en la institución objeto de estudio, (d) La disposición de colaboración, participación y compromiso y (e) Carga horaria.

El cuerpo de informantes estuvo constituido por cinco docentes en servicio, dos de sexo femenino y tres masculinos, especialistas en el área de la enseñanza de la matemática y que tienen entre cuatro y dieciséis años de experiencia profesional. El nivel en que laboran es el subsistema de educación secundaria que abarca aproximadamente a estudiantes entre 12 y 17 años de edad.

### **3.2. La observación como técnica de recolección de datos**

En el presente estudio se consideró la técnica de la observación, Taylor y Bodgan (1992) apuntan que la observación depende del registro detallado y preciso que realiza el investigador cuando establece contacto con los informantes claves. En tales encuentros lo que se busca es estudiar al fenómeno en concreto, sus condicionamientos particulares con mayor proximidad a la acción pedagógica. Por su parte, Goetz y LeCompte (1988, pág.126) afirman que esta técnica “sirve para obtener de los individuos sus definiciones de la realidad y los constructos que organizan su mundo”; es decir, que el investigador se familiariza con los participantes, con su cotidianidad, sus

interacciones y actividades, para lo cual debe implicarse a fin de comprender las pautas de lenguaje específico, la modos de actuar a fin de interpretar desde sus perspectivas la realidad estudiada. En este sentido, toda observación del fenómeno en estudio se efectuó de forma rigurosa: en cuanto fue posible, los investigadores procuraron no omitir datos necesarios para comprender el objeto de estudio. Para ello se utilizó como instrumento el registro descriptivo y notas de campo. Las observaciones se llevaron a cabo durante los meses de abril a junio. Según Goetz y LeCompte (1988) estos instrumentos de recogida de datos consisten en la toma de registros de las acciones de los informantes clave al momento o después del encuentro en el aula, permitiendo a los investigadores realizar sus interpretaciones y percepciones de su entorno.

### **3.3. Procedimiento**

Siguiendo los procedimientos de la teoría fundamentada, en una primera instancia se hizo un acercamiento a los datos en lo que denominamos Fase del descubrimiento. En esta fase se fue analizando la información a fin de establecer familiaridad con ellos. Inicialmente, se leyeron detenida y repetidamente los datos reunidos de todas las observaciones y notas de campo. El registro de toda idea, comentario, interpretación importante surgido de los encuentros con los informantes clave se registró con anotaciones al margen del instrumento de registro. Además, en esta fase se precisaron los tópicos emergentes tales como temas de conversación, vocabulario, actividades recurrentes, significados, sentimientos, dichos y proverbios propios del informante y contexto. Este proceso permitió elaborar tipologías o esquemas de clasificación para identificar temas, desarrollar conceptos y la teoría emergente.

Posteriormente se procedió a la Codificación teórica, cuyo propósito se sustentó de modo sistemático en el desarrollo y refinamiento de las interpretaciones de los datos. Esta fase se inició con la codificación abierta, para lo cual se reunieron y analizaron los datos por temas, ideas, conceptos, interpretaciones y proposiciones. La finalidad de este tipo de codificación es encontrar significados en los datos en términos de sus propiedades y dimensiones (Strauss y Corbin, 2002). Seguidamente, se elaboró una lista con todos los códigos encontrados y se procuró a través de la codificación axial el hallazgo de subconjuntos de códigos que permitieran configurar las categorías del análisis. Este procedimiento permite obtener el sistema de categorías emergentes que rige el proceso analítico, categoría que puede estar referida a una proposición emanada del informante con un tema de conversación.

También se asignó un número o letra a cada categoría codificada y se establecieron relaciones lógicas y todo tipo de incidencia relacionadas con las categorías establecidas.

En este proceso fue importante refinar el esquema de codificación en la misma medida en que se codificó: se añadieron o suprimieron los elementos que hizo falta para establecer las categorías. Para la asignación de un determinado número se recurrió a la regla cardinal aplicada al análisis cuantitativo al hacer que los códigos se ajustaran a los datos y no a la inversa y tomando en cuenta que podrían existir fragmentos de datos que clasificaran para dos o más categorías. Finalmente, se hace uso de la codificación teórica con la finalidad de analizar los datos en un nivel conceptual que permita vincular los hallazgos con los elementos teóricos que sustentan el estudio.

#### 4. Análisis e interpretación de los datos

Como se señaló anteriormente, en el registro de las observaciones, se siguió un proceso riguroso que produjo una descripción detallada de cada una de las acciones docentes ejecutadas. El paso inicial consistió en registrar secuencialmente la interacción de los docentes con los estudiantes y su vinculación con el contexto del proceso enseñanza aprendizaje. Cada acción del docente fue registrada por separado. Se obtuvo un total de 905 acciones docentes registradas. La distribución de tales acciones en relación con los informantes puede verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Anotaciones observadas por sesión de clase

Informante	f	%
RO	155	17,13
BD	208	22,98
AP	178	19,67
NG	208	22,98
YO	156	17,24
Total	905	100,00

Tomando como base la información registrada por los investigadores, los sujetos más informativos resultaron ser BD y NG, cada uno con

aproximadamente el 23 % del total de los registros. En líneas generales, se aprecia una distribución bastante homogénea entre los distintos sujetos observados, siendo el que menos presencia tiene RO, con 17,13% de los casos.

En esta investigación la unidad de análisis coincide con cada uno de los elementos de las anotaciones observadas en las sesiones de clase. Cada observación realizada fue considerada como un segmento, con el que, siguiendo la línea de la codificación teórica, en particular de la codificación abierta (Flick, 2004), se relacionaron uno o varios “códigos” o “etiquetas” a cada uno de los segmentos analizados. Una vez concluido el proceso se obtuvieron 905 unidades de análisis, organizadas en las categorías principales según la Tabla 2.

Tabla 2. Unidades de análisis por categorías principales

Categorías	f	%
Estrategias de enseñanza	694	76,7%
Gestión del aula	211	23,3%
Total	905	100,0%

La distribución de las unidades de análisis mostrada en la Tabla 2 evidencia un claro énfasis en la categoría Estrategias de enseñanza (76,6% del conjunto), asociada a aquellos procedimientos, medios o recursos que emplea el docente para promover el aprendizaje (Díaz y Hernández, 2002). En este aspecto se evidencian un claro foco en las Estrategias instruccionales vinculadas a las actividades expositivas y explicativas del docente durante el desarrollo de la clase que son complementadas con acciones de Interacción docente-alumnos, referidas a aquellas estrategias comunicativas llevadas a cabo para desarrollar procesos cognitivos básicos, superiores y el fomento de una actitud favorable hacia la clase de matemática.

Por otra parte, surge la categoría Gestión en el aula, con el 23,3% de los registros, relacionada con aquellos aspectos que implican poner en acción competencias para dirigir la clase. Incluye acciones de planificación, evaluación y aspectos relacionados con algunas condiciones y características de los docentes denominados atributos.

#### **4.1. Categoría: Estrategias de enseñanza**

Con base en los datos obtenidos pueden afirmarse que las estrategias de enseñanza referidas a las acciones, procedimientos, métodos, técnicas que son puestas en escena por el docente para incentivar el aprendizaje tiene el mayor peso de acuerdo con las observaciones realizadas, es decir, los docentes participantes concentran sus esfuerzos en llevar a cabo procedimientos en un marco sistemático traducido en instrucciones claras y precisas que procuren promover aprendizaje a sus alumnos.

En tal sentido, se evidencia en esta categoría que la mayor incidencia de acciones está dirigida a explicar los contenidos e interactuar con los estudiantes. La Tabla 3 muestra una relación de las distintas dimensiones y subcategorías en función de su presencia en el total de los registros observados. La subcategoría con mayor presencia se refiere a las Estrategias instruccionales, que representa el 90,78%; es decir, posee una fuerte representación en comparación con el 9,72% de los registros de la subcategoría Procesos Cognitivos.

En cuanto a las estrategias instruccionales como subcategoría, conviene aclarar que para este estudio se asumió la clasificación sobre Estrategias de Enseñanza de Díaz y Hernández, (2002). Resalta claramente las Estrategias coinstruccionales (61,82% dentro de esta categoría), que hacen referencia a aquellas que apoyan los contenidos desarrollados durante el proceso de enseñar; implica el manejo de conceptos, estructuración e interrelación de contenidos. Resaltan en este grupo de estrategias el Uso de la pregunta (13,54%), el Uso del pizarrón (8,36%) y el Uso de ejemplos (5,19%)

Un segundo elemento a resaltar es la Interacción con los estudiantes (20,17%) a través de la Participación Voluntaria (6,48%) y las Respuestas Acertadas de los estudiantes (5,62%). Asimismo, se subraya una actitud de respeto por parte del docente a través de sus Hábitos de Cortesía (4, 47%). Seguidamente, la dimensión referida a las Estrategias preinstruccionales con el 7,20% de los registros, lo cual puede interpretarse como una baja presencia representada principalmente por la Activación de Conocimientos Previos (4,32%). Asimismo, destaca la escasa presencia en la implementación de Estrategias Postinstruccionales expresadas a través de la Aplicación del Conocimientos en la vida diaria, alcanzando tan sólo el 1,59% del conjunto.

A pesar de que pareciera estimularse la participación de los alumnos, tal participación podría estar circunscrita a la evocación de aprendizajes previos o

respuestas a ejercicios propuestos por el profesor. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández (2003), quienes encontraron que la enseñanza de la matemática, aun cuando se hacen esfuerzos por introducir cambios, continúa siendo un espacio donde el protagonismo tradicional del docente prima sobre otras prácticas de enseñanza y aprendizaje.

Ahora bien, la tabla 3 muestra que la subcategoría Procesos Cognitivos destaca la baja presencia de los Procesos Básicos (7,49% del conjunto) destacándose, principalmente la memorización y la observación con el 2,45% y 1,73% respectivamente.

Por otra parte, se asoma someramente la diferenciación de los procesos cognitivos a través de la identificación de éstos (0,86%) y el escaso fomento del aprendizaje colaborativo con una mínima representación del 0,14%. Llama la atención que la analogía y la creatividad representen el 0,14%, hecho que evidencia su escasa presencia en la clase.

En suma, es evidente el predominio de estrategias como el uso la pregunta que, si bien pueden contribuir con el desarrollo de procesos cognitivos, pareciera que se hace solo para evocar o recordar algunos conceptos matemáticos. Esto se deduce a partir del escaso uso de analogías, establecimiento de relaciones y de trabajo colaborativo que podrían contribuir a acentuar los procesos cognitivos básicos. Asimismo, la explicación del docente y el uso del pizarrón continúan siendo predominantes en las aulas de clase de matemática. Visto de este modo, puede afirmarse que las estrategias de enseñanza constituyen un eje orientador de las clases de matemática en las cuales el docente procura incentivar a los estudiantes a aprender, aunque el mayor énfasis sigue estando representado por el uso del pizarrón y el empleo de la pregunta como la forma más común para promover aprendizajes.

**Tabla 3. Subcategorías y Dimensiones de la Categoría Estrategias de enseñanza**

SubCategoría	Dimensión	Código	f	%
Estrategias instruccionales	Estrategias preinstruccionales	Activación de Conocimientos Previos	30	4,32
		Ambiente de Aula	6	0,86
		Indagación en Asignaciones Previas	1	0,14
		Iniciación del Tema	13	1,87
		SubTotal	50	7,20
	Estrategias Coinstruccionales	Revisión Previa de Asignación	5	0,72
		Aclaración de Dudas del Docente	27	3,89
		Asignación	17	2,45
		Atención a Actividades Extraescolares	1	0,14
		Atención Personalizada al Estudiante	16	2,31
		Clase Participativa	3	0,43
		Da Instrucciones	10	1,44
		Desarrollo de ejercicios en el pizarrón	10	1,44
		Diálogo en Grupos	14	2,02
		Explicación del Docente	49	7,06
		Exposición por parte del Docente	4	0,58
		Guías de Apoyo	10	1,44
		Interacción Docente Estudiante	11	1,59
		Lluvia de Ideas	4	0,58
		Representación gráfica en el pizarrón	2	0,29
		Retroalimentación	8	1,15
		Señalizaciones	12	1,73
		Síguen Instrucciones	3	0,43
		Trabajo Grupal	10	1,44
		Trabajo Individual	1	0,14
		Uso de la Ejemplificación	36	5,19
		Uso de la Pregunta	94	13,54
		Uso de la Representación Gráfica	2	0,29
	Uso de Material Concreto	5	0,72	
	Uso del Dictado	17	2,45	
	Uso del Pizarrón	58	8,36	
	SubTotal	429	61,82	
	Interacción con los estudiantes	Interés del estudiante	25	3,60
		Respuestas acertadas por el estudiante	39	5,62
		Hábitos de Cortesía Docente	31	4,47
Participación Voluntaria del estudiante		45	6,48	
SubTotal		140	20,17	
Estrategias Postinstruccionales	Desenvolvimiento con la Vida Diaria	11	1,59	
	SubTotal	11	1,59	
Total SubCategoría			630	90,78

SubCategoría	Dimensión	Código	f	%	
Procesos Cognitivos	Diferenciación de procesos cognitivos	Identificación	6	0,86	
		SubTotal	6	0,86	
	Actitud hacia el aprendizaje	Adquisición de Conocimientos	5	0,72	
		Aprendizaje Colaborativo	1	0,14	
		SubTotal	6	0,86	
	Procesos Básicos	Observación	12	1,73	
		Comprensión	9	1,30	
		Memorización	17	2,45	
		Creatividad	1	0,14	
		Interpretación	4	0,58	
		Análisis	8	1,15	
		Analogía	1	0,14	
	SubTotal	52	7,49		
			Total SubCategoría	64	9,22
			Total Categoría	694	100,00

Fuente: proceso de investigación

#### 4.2. Categoría Gestión en el aula

La categoría Gestión en el aula corresponde a todos aquellos eventos que identifican las acciones de los profesores para organizar la enseñanza de la matemática. Implica la planificación, evaluación, el conocimiento disciplinar y didáctico así como las actitudes que podrían contribuir con la formación de sus educandos. Está compuesta por las subcategorías: Planificación educativa, Enseñanza de la matemática y actitudes docentes. La Tabla 4 muestra la distribución de las unidades muestrales para esta categoría.

En la subcategoría atributos docentes, se evidencia un peso significativo de 55,45%, y dentro de ellas las dimensiones Competencia docente y Rituales, con porcentajes superiores al 20%. Resaltan principalmente los rituales expresados a través del cumplimiento de normas de convivencia escolar con el 16,59% y las competencias docentes expresadas principalmente en la Motivación hacia el estudiantes con 17,54% y una actitud favorable del docente a través del fomento de un clima de respeto y hábitos de cortesía hacia el estudiante con aproximadamente el 12%.

En cuanto a la subcategoría enseñanza de la matemática representa el 41,23%. La dimensión con mayor presencia es el saber matemático con 36,49% del total, relacionada con el dominio de los contenidos, las dificultades de los

alumnos y el establecimiento de relaciones con el contexto. En contraste, en el hacer matemático se destaca la promoción de la estrategia de resolución de problemas como la adoptada preferiblemente por los docentes y representa un 3,79% del conjunto.

En relación con la Planificación educativa los registros demuestran, en general, una baja presencia, con 3,32%, lo que puede analizarse es que tanto la planificación como la evaluación pudieran estar siendo poco consideradas durante el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 4. Subcategorías y Dimensiones de la categoría Gestión en el aula

SubCategoría	Dimensión	Código	f	%
Planificación Educativa	Momentos de la planificación	Integración por Disciplinas	1	0,47
		Planificación Previa	1	0,47
		Registro de Observaciones	1	0,47
		Subtotal	3	1,42
	Procesos Evaluativos	Evaluación sumativa	4	1,90
		Subtotal	4	1,90
	SubTotal Categoría	7	3,32	
Enseñanza de la Matemática	Saber Matemático	Complejidad de los Contenidos	5	2,37
		Concepción del estudiante sobre Términos Matemático	13	6,16
		Dificultades Conceptuales del Estudiante	35	16,59
		Relación de la Matemática con el Contexto	24	11,37
		Subtotal	77	36,49
	Hacer Matemático	Inseguridad al Responder el Estudiante	2	0,95
		Resolución de Problemas	8	3,79
		Subtotal	10	4,74
		SubTotal Categoría	87	41,23
	Atributos del docente	Actitud del Docente	Clima de Respeto y Cordialidad	4
Hábitos de Cortesía del Estudiante			22	10,43
Uso de Lenguaje Coloquial			1	0,47
Subtotal			27	12,80
Competencia Docente		Motivación a la Responsabilidad	5	2,37
		Motivación al Estudiante	37	17,54
		Docente Creativo	1	0,47
		Subtotal	43	20,38
Rituales		Pasar lista	12	5,69
		Cumplimiento de Normas de Convivencia Escolar	35	16,59
		Subtotal	47	22,27
	SubTotal Categoría	117	55,45	
	Total Categoría	211	100,00	

En síntesis, de esta categoría se deduce que la organización de la clase de matemática está basada en la actitud que el docente asume a la hora de motivar el interés por aprender, en ese sentido la enseñanza parece estar centrada en el dominio de los conceptos relativos a la asignatura en detrimento de estrategias de resolución de problemas que otorgarían mayor sentido y seguridad a los estudiantes.

## **5. Discusión y conclusiones**

Potenciar los procesos cognitivos básicos a partir de la matemática no solo es posible, sino necesario si se quiere lograr el desarrollo del pensamiento y, por tanto, contribuir con la formación de ciudadanos competentes para seleccionar, comprender, analizar, valorar y aportar soluciones a los retos del contexto donde interactúa. De allí la relevancia de aprender a pensar aprovechando el campo disciplinar de la matemática, la formación pedagógica y didáctica de los profesores.

A partir de los datos y sus correspondientes análisis puede afirmarse que prevalece una enseñanza donde convergen la explicación tradicional, el uso de materiales convencionales como guías de apoyo, uso del pizarrón y materiales concretos, la copia y el dictado. La estimulación de procesos básicos se evidencia a través de preguntas, ejemplos, analogías, resolución de problemas a partir de las situaciones de la vida cotidiana. De todo ello, puede inferirse que promover los procesos básicos del pensamiento es todavía una tarea incipiente.

En ocasiones, la práctica in situ también reveló que los profesores intentan desarrollar actividades apoyándose en el uso de ejemplos, trabajo grupal e individual, el uso de la pregunta para activar conocimientos previos y algunas veces para suscitar el análisis. Para ello, plantean estrategias de inicio, desarrollo y cierre de la clase. Según Díaz y Hernández (2001), se trata de las actividades previas, durante y al cierre de la clase en un esfuerzo por promover aprendizajes significativos. Sin embargo, aún falta por desarrollar una práctica pedagógica reflexiva y consciente de parte de los docentes. Al respecto, este estudio coincide con Serres (2007), quien encontró que los docentes reflexionan, aunque no en profundidad, sobre los puntos fundamentales de la didáctica y se asume que una de las actividades didácticas más frecuentes es la explicación del docente.

Surge la necesidad de plantearse la deliberación sobre cómo enseñar los contenidos matemáticos desde una perspectiva sociocultural que considere el contexto sin despreciar la profundidad y secuenciación de estos contenidos y su comprensión de parte de los estudiantes. Si bien es una tarea emprendida por los matemáticos, es fundamental que sea asumida por los profesores de matemática a fin de revalorizar la enseñanza de la disciplina (Salinas y Alanís, 2009).

Una oportunidad para ello se encuentra en el intercambio entre los docentes, es decir, la promoción de la socialización de éstos a través de encuentros pedagógicos que contribuyan con la construcción de una planificación intencional y pertinente mediante la cual se puedan desarrollar los procesos básicos y se oriente la enseñanza hacia la promoción de procesos de orden superior.

Finalmente, puede afirmarse que este estudio satisfizo los propósitos planteados relacionados con la descripción de las acciones que llevan a cabo los docentes de matemática de educación secundaria para promover los procesos básicos del pensamiento desde la enseñanza de la matemática. Al respecto, se concluye que los profesores procuran promover estos procesos, aun cuando deben hacerse mayores esfuerzos por fortalecerlos. Una práctica pedagógica más apropiada contribuiría, sin duda, a potenciar actitudes positivas hacia el aprendizaje (Campbell, Adams & Davis, 2007; Ahmad & Ahmand, 2010).

En suma, el trabajo ha logrado su objetivo por cuanto de su desarrollo emergen un conjunto de constructos teóricos que permiten describir cómo se enseña y se promueven estos procesos y sobre esta base, emprender acciones que contribuyan con el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, y por consiguiente, el desarrollo de los procesos cognitivos básicos del pensamiento.

### **Notas**

\* María A. Chacón Corzo. Docente de la Universidad de Los Andes, Núcleo Dr. Pedro Rincón Gutiérrez. email: mariach@ula.ve

\*\* Edixon Chacón. Docente de la Universidad de Los Andes, Núcleo Dr. Pedro Rincón Gutiérrez. email: chacong@ula.ve

\*\*\* Marvelis C. Gómez. Docente de la Universidad de Los Andes, Núcleo Dr. Pedro Rincón Gutiérrez. email: gomezmarva@yahoo.com

## Referencias Bibliográficas

- Ahmad Tarmizi, r. & Ahmad Tarmizi, m.(2010). Analysis of mathematical beliefs of Malaysian secondary school students. *Procedia social and behavioral sciences*, 2, 4702–4706.
- Andrade, I. Perry, P. Guacaneme, E. & Fernández, f. (2003). La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?. *Relime. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, vol. 6, nº. 2, 2003, (81-106).
- Brousseau, G. (2005). Los diferentes roles del maestro. En parra, c. Y saiz, i. (comps.), *didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*. (pp. 65-94). Buenos Aires: Paidós.
- Castro, R. (2004). Un modelo constructivista para la comunicación en la enseñanza de la matemática. *Educere*. 24, 119-127.
- Campbell, A., Adams, V., & Davis, g. (2007). Cognitive demands and second-language learners: a framework for analyzing mathematics instructional contexts. *Mathematical thinking & learning*, 9(1), 3-30.
- Çigdem, Y., Sadegül A & Sinan o.(2010). Factors affecting students' attitude towards math: ABC theory and its reflection on practice, *Procedia - social and behavioral sciences*, volume 2, issue 2, pages 4502-4506.
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la matemática*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2001). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. 2º ed. México: McGrawhill.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Freinet, C. (2007). *La enseñanza del cálculo. La enseñanza de las ciencias*. Caracas: Laboratorio Educativo.
- Glasser, B. & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Nueva York - USA: Aldine.
- Goetz, J. y LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en Investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Gómez, N. y Suárez, I. (2009). Propagación de la excelencia académica como valor a través de la enseñanza de la matemática. *Investigación y postgrado*, vol. 24 nº 1. P. 74.114.
- González, F. (1997). *La enseñanza de la matemática. Propositiones didácticas*. (2a. ed.). Aragua: IMPREUPEL.
- González, F. (1999). Los nuevos roles del profesor de matemática (conferencia) *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*.
- González, F. (2005). Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*, 17, nº 1, (107-128).
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.
- Malva, A., Camara, V. y Rogiono, C. (2002). *El uso del lenguaje lógico para favorecer*

- la comprensión de modelos discretos. *Acta latinoamericana de matemática educativa*, 15(1), 97-101.
- Miguez, M. (2004). El rechazo hacia las matemáticas. Una primera aproximación. L. Moreno (edit), *acta latinoamericana de matemática educativa*, 17, (292-298). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Ministerio de Educación. (1998). Sistema nacional de medición y evaluación del aprendizaje (SINEA). Caracas, Venezuela.
- Ríos, P. (2004). *La aventura de aprender*. (4ta. Ed.). Caracas: Cognitus.
- Rivas, P. (1996). *Hacia una didáctica general dinámica*. Buenos Aires: Kapeluz.
- Pozo, J. (2006). La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. En nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos. (J. Pozo, N. Scheuer, M. Pérez, M. Mateos, E. Martín y M de la Cruz. Comps.). Barcelona: Graó. (29-50)
- Salinas, P. y Alanís, J. (2009). Hacia un nuevo paradigma en la enseñanza del cálculo dentro de una institución educativa. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 12 (3), (355-382).
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw Hill.
- Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista electrónica de investigación educativa* 4, (1). Consultado el 26 de enero de 2013 en:  
<http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procesamientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial: universidad de antioquia. Medellín Colombia.
- Stone, M. (2003). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós.
- Serres, Y. (2007). Un estudio de la formación profesional de docentes de matemática a través de investigación-acción. *Revista de pedagogía*, vol. 28, n° 82, (287-310).
- Taylor, S. Y Bogdan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. España: Paidós.
- Requena, A., Carrero, V. & Soriano, R. (2006). *Teoría fundamentada. La construcción de la teoría a través del análisis interpretacional. Cuadernos metodológicos*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Tesch, R. (1990). *Qualitative research: analysis types and software tools*. The falmer press.
- Valles S., M (1997) *técnicas cualitativas de investigación social*. Editorial Síntesis: Madrid.
- Zakaria, E. And Nordin, N. (2008). The effects of mathematics anxiety on matriculation students as related to motivation and achievement. *Eurasia journal of mathematics, science & technology education*, 4(1), 27-30.