

# Las situaciones de variación y cambio como herramienta para potenciar el desarrollo del pensamiento matemático desde los primeros grados de escolaridad

Luz Faride Castaño Noreña

faride6444@gmail.com

Juan Carlos García Marín

jcarlos11garcia@hotmail.com

Mary Luz Luján Carvajal

maryl45@hotmail.com

Colegio Mano Amiga

Claudia Patricia Medina Medina

clamed2005@hotmail.com

Colegio CEDEPRO

Jonier Ruíz Hoyos

jonier1979@yahoo.es

Universidad de Antioquia,

Facultad de Educación

Asesora del proyecto:

Luz Marina Díaz Gaviria

lmdiazgaviria@hotmail.com

## Resumen

Este trabajo hace referencia a la elaboración y puesta en marcha de una propuesta de Intervención Didáctica que utiliza situaciones de variación y cambio para potenciar el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de 4<sup>o</sup> a 8<sup>o</sup> grado. Se diseñó teniendo en cuenta unos antecedentes que dejan al descubierto la necesidad de trabajar el pensamiento variacional a través de cuatro categorías, a saber: Patrones y Regularidades, Sistemas de Representación, Procesos Algebraicos y Proporcionalidad. Estas cuatro categorías lo sustentan y le dan sentido en los procesos de aprendizaje desde los primeros grados de escolaridad y no sólo a los últimos grados de la Educación Básica y Media.

Palabras Claves: Intervención Didáctica, Pensamiento Variacional, Patrones y Regularidades, Sistemas de Representación, Procesos Algebraicos, Proporcionalidad, Pensamiento Matemático,

## Abstract

This work refers to the production (elaboration) and putting in march of an offer of Didactic Intervention that uses situations of variation and change to promote the development of the mathematical thought in the students of 4<sup>o</sup> to 8<sup>o</sup> degree. It was designed bearing in mind a few precedents that leave to the overdraft the need to work the variational thought across four categories, namely: Bosses and Regularities, Systems of Representation, Algebraic Processes and Proportionality.

---



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

These four categories sustain it and give him (her) sense in the learning processes from the first degrees of education and not only to the last degrees of the Basic and Average Education.

Key words: Didactic Intervention, Variational Thought, Bosses and Regularities, Systems of Representation, Algebraic Processes, Proportionality, Mathematical Thought

## Fundamentación teórica

El enfoque teórico está estructurado a partir de cuatro aspectos, el **primero** tiene que ver con las teorías cognoscitivas. Dentro de éstas encontramos los Procesos Mentales trabajados principalmente por Jean Piaget y la Interacción Social retomada por Vigotsky. El **segundo** aspecto tiene que ver con las Teorías del Aprendizaje, aquí se retoman autores como: Ausbel, Pozo, Novak y Vergnaud. El **tercero** hace referencia a las Didácticas de las Matemáticas, enmarcadas en los *Procesos de Variación y Cambio* del Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos, retomando autores como: Mason, Kaput, Duval, Vasco, Obando, Posada B, entre otros. Ahora, el **cuarto** aspecto, está relacionado con los documentos rectores donde básicamente se toman los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. A la vez, que se retoman algunos indicadores de calidad, como las Pruebas Saber y las Pruebas ICFES, que sirven de insumos para conocer el nivel de desempeño de los estudiantes en el Pensamiento que nos ocupa.

## Metodología

La propuesta metodológica utilizada en la Intervención Didáctica, *es la investigación-acción*, Kurt Lewin (1944), ésta permitió planificar, describir, explorar y profundizar en el problema, igualmente, sirvió para conocer el contexto en el cual se desenvuelve la población que se intervino, además, posibilitó la aplicabilidad de categorías científicas para la comprensión y desarrollo del Pensamiento Matemático a través de talleres enmarcados en el Pensamiento Variacional, el cual facilitó interpretar unos resultados a la luz de referentes teóricos que soportan el discurso de este conocimiento básico. Plasmando la propuesta de Kurt Lewin para realizar una investigación cualitativa, se realizó una **observación** de dos comunidades académicas en su proceso de aprendizaje de las matemáticas, identificándose la ausencia de la enseñanza del Pensamiento Variacional desde los primeros grados de escolaridad; conllevando esto, a desarrollar un **plan de acción** donde se estudiaron las prioridades para establecer posibles alternativas que permitieran cualificar el proceso de aprendizaje de las matemáticas escolares en los estudiantes de la Institución Educativa Héctor Abad Gómez y el Colegio Mano Amiga, haciéndose necesario una **reflexión crítica y constructiva** en toda la propuesta.

Las fases que son los pilares del proyecto de Intervención Didáctica fueron las siguientes:

**Fase de Observación-Intervención.** Durante esta fase, en ambas instituciones, se observó un plan de estudios enfocado en el desarrollo del pensamiento numérico desligado de los otros pensamientos, por lo cual se realizaron talleres basados en el Pensamiento Variacional, que les permitieran a los estudiantes articular los conocimientos previos con los nuevos. Los talleres se hacían de forma dirigida y acompañados por actividades que permitían desarrollar el Pensamiento Matemático.

**Fase de Diagnóstico.** En esta fase se establecen criterios para aplicar una propuesta de Intervención Didáctica en el contexto del Pensamiento Variacional, para ello, se diseñó una actividad diagnóstica inicial por niveles<sup>2</sup>, basada en: situaciones problema, los ejes temáticos<sup>3</sup> del Pensamiento Variacional

---

<sup>2</sup> Se elaboró una actividad común para los grados de 4º, 5º, 6º y 8º, cuyo pensamiento directo fue el pensamiento numérico, para el grado 7º se elaboró una actividad que giraba en torno al pensamiento espacial. Aunque se aclara que las tres actividades se adaptaron a una sola situación problema enmarcada en el pensamiento variacional y a las necesidades de cada grado.

<sup>3</sup> Los ejes temáticos son retomados del texto "Interpretación e Implementación de los Estándares Básicos de Matemáticas", propuestos por la Mesa de Trabajo de Matemáticas en Antioquia en el año 2005, para desarrollar el Pensamiento Variacional.

(patrones y regularidades, procesos algebraicos y funciones), y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, e igualmente, se tomaron decisiones como: la elaboración de talleres con base en Situaciones Problema significativas para el estudiante, conservándose la triada maestro- saber - estudiante.

**Fase de Intervención.** Durante el proceso de intervención se tuvieron en cuenta, tanto las dificultades como los conocimientos previos de los estudiantes, dichos aspectos permitieron tener una visión general del nivel conceptual de éstos al momento de dar solución, no sólo a la actividad diagnóstico inicial sino a los talleres propuestos. Estos talleres, hacían alusión a los contextos socio-cultural y disciplinar y a una fundamentación teórica, por lo tanto, se asumió la siguiente estructura: *Justificación, objetivo general, objetivos específicos, estándares, recursos utilizados, conocimientos básicos inmersos en dicha situación, red conceptual, metodología, y bibliografía.*

**Fase de Análisis.** El análisis del proceso de aprendizaje de los estudiantes se realizó a través de las cuatro categorías, ya mencionadas, que dieron cuenta de la estrategia metodológica, logros, niveles de comprensión y estrategias aplicadas por los estudiantes para dar solución a las situaciones propuestas. Para el análisis se tuvo en cuenta: la población intervenida, el proceso cognitivo en que se encontraban los estudiantes, las actividades realizadas por ellos, los registros de los diarios de campo y los referentes teóricos<sup>4</sup>

Al realizar el análisis se pudo evidenciar que los estudiantes utilizaron diversas estrategias cognoscitivas como dibujar, utilizar material manipulable, el ensayo y el error, el uso de tablas y la búsqueda de patrones para dar solución a los talleres propuestos. Se procuró que ellos tuvieran la responsabilidad de supervisar y ejercer el control en la situación, utilizando diversas estrategias para dar solución a las situaciones problema que se le presentaron.

La propuesta de los diversos talleres elaborados y aplicados, giraron en torno a actividades que involucraron situaciones de variación y cambio, en las que estuvieron inmersas las siguientes categorías: Patrones y Regularidades, Sistemas de Representación, Estructuras Aditivas y Multiplicativas, estas últimas, inmersas en la categoría de Procesos Algebraicos y Proporcionalidad, afianzando en los estudiantes habilidades como: Ver, Decir y Registrar que conllevaran a iniciar procesos de generalización.

Con relación al contexto se elaboraron situaciones problemas, algunas desligadas de la vida cotidiana de la población estudiantil, pero de gran interés para los estudiantes. Con respecto a los conocimientos básicos involucrados en los diversos talleres se dio prioridad a los pensamientos numérico y espacial mediados por el Pensamiento Variacional.

Las primeras secciones mostraron que los estudiantes no estaban acostumbrados a ser independientes en el desarrollo de actividades que no involucraran la participación del maestro, su proceso de lecto-escritura era deficiente, y se escuchaban afirmaciones como las siguientes: "No nos han ensinado eso", ¿Qué hay que hacer?, "eso es muy difícil". "esto es nuevo para mí". A consecuencia de ello, con frecuencia, las actividades se tornaron guiadas, pues los estudiantes estaban sujetos sólo a lo que el maestro les transmitiera, y para que en ellos se de un pensamiento autónomo, donde la actitud que tomen sea activa, independiente, investigativa, argumentativa, que abstraigan los conceptos y tengan un Pensamiento Matemático significativo, es necesario que exista un proceso continuo que articule el saber matemático con las otras áreas del conocimiento.

---

<sup>4</sup> Como: Estándares Básicos de Competencias Matemáticas, Lineamientos Curriculares de Matemáticas, Castro E., Kaput, Mason, Lewin,

---



## Conclusiones

El Proceso de aprendizaje de los estudiantes permitió resaltar la lectura crítica y reflexiva que se debe realizar a los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Matemáticas, por lo que son directrices que brindan elementos (Procesos Generales, Contextos y Conocimientos Básicos) para el planteamiento, diseño y ejecución de una propuesta de aprendizaje. En este caso, se resalta la resignificación que se le da a la triada Maestro-Saber-Estudiante.

Con base en el rastreo bibliográfico realizado, se concluye que la enseñanza de las *situaciones de variación y cambio* no se tiene en cuenta desde los primeros años de escolaridad, a pesar que el currículo en matemáticas suministra elementos y herramientas que posibilitan la enseñanza del Pensamiento Variacional como eje transversal en los demás pensamientos matemáticos. Entre estos elementos, se encuentran las Situaciones Problema enmarcadas en la cotidianidad y en la ciencia, permitiendo al estudiante involucrarse en su proceso de aprendizaje de una manera directa, y así contribuir a la formalización de conceptos matemáticos.

La importancia de incluir el Pensamiento Variacional, es que se convierta en una actividad intelectual, de examinar y detectar por medio de la inducción y la deducción, patrones y regularidades, sistemas de representación, procesos algebraicos y estructuras aditivas y multiplicativas que conlleven a resolver una situación problema, a través de diferentes estrategias encaminadas a los procesos de generalización y a la creación y aplicación de modelos matemáticos.

La propuesta de Intervención Didáctica conlleva a que las Situaciones Problema propuestas, permitan la comunicación oral y despierten el interés de los estudiantes en tomar la iniciativa de participar en las mismas. Además, afianzar en ellos la cooperación, la solidaridad, el trabajo colaborativo, el respeto a las diferencias y a las normas colectivas.

Durante el desarrollo de la propuesta de Intervención Didáctica se evidenció como los estudiantes de las comunidades educativas intervenidas, utilizaron los procesos generales propuestos en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (resolución y planteamiento de problemas, razonamiento, comunicación, modelación, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos) para dar solución a las actividades propuestas, reflejándose de igual modo, las habilidades matemáticas con las que ellos contaban (intuición, capacidad de observación, percepción, definiciones, conocimiento previo de los conceptos, procedimientos y concepciones sobre las reglas a aplicar).

Con base en el análisis de las Categorías, la estructura de los talleres permitió en los estudiantes un mayor acercamiento al lenguaje verbal y escrito, siendo éste esencial para que se de una comunicación, concisa, precisa y rigurosa. El lenguaje matemático aplicado a diferentes fenómenos (en especial aquellos que tienen que ver con *situaciones de variación y cambio*), y aspectos de la realidad, es un instrumento eficaz que ayuda a comprender mejor el entorno que rodea a los estudiantes y a visualizar objetivamente un mundo en continua evolución.

## Bibliografía

ANDER-EGG, Ezequiel (1991) El Taller, una alternativa de renovación pedagógica. Argentina: Ed. Magisterio del Río de la Plata. p. 10

AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN (1983) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.) México: Ed. TRILLAS.

AUSUBEL, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Ed. Paidós.

---

---

BUSTAMANTE, Guillermo (2003) *Estándares curriculares y autonomía*. En: Revista colombiana de educación. N° 44. pp. 65.

BUTTO, Cristianne y ROJANO, Teresa (2004) *Introducción Temprana al pensamiento algebraico: abordaje basado en la geometría*. México Santillana, abril, pp. 113-148.

CASTRO, Encarnación et al. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelación*. España: Ed. Síntesis.

DUVAL, Raymond (1999) Traducción del libro "Semiosis y Pensamiento Humano: Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales" por VEGA R, Miryam. Merlyn I D. Cali.

VALOS, Cedillo. "El álgebra como lenguaje alternativo y de cambio en las concepciones". Artículos perfiles educativos. México Vol.25.

GARCÍA, Gloria. (2005). Séptimo Encuentro Colombiano de Matemática Educativa: Memorias. Tunja: Asociación Colombiana de Matemática Educativa Asocolme.

GUZMÁN, M. de (1995) "Tendencias e innovaciones en educación matemática". Conferencia en el Seminario de Educación Matemática. (Documento inédito disponible en La OEI). OEI. Bogotá.

KAPUT, James (2000) Referenciado por: BLAIR, Leslie (2005) "Es elemental: Introducción al Pensamiento Algebraico antes de la Enseñanza Media". De: <http://www.educadormarista.com/ARTICULOS/IntroducciondelPensamientoAlgebraico.htm>

KAPUT, James (2002) Referenciado por: POSADA B, Fabián et al. (2006). Módulo 2. Pensamiento Variacional y Razonamiento Algebraico. Ed. Artes y Letras. Gobernación de Antioquia. p. 19.

MASON, John et al (1999) Referenciado por: POSADA, María E et al. (2005) Interpretación e Implementación de los Estándares Básicos de Matemáticas. Gobernación de Antioquia

MESA, Orlando. (1998). Contextos para el desarrollo de Situaciones Problema en la enseñanza de las matemáticas, (un ejemplo con los números para contar). Colombia: Grupo impresor Ltda.

MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá: Magisterio

MEN. (1998). Pruebas saber en Antioquia. Informe de análisis de los resultados de las pruebas de logro en 7° y 9° grado aplicadas a los municipios de la primera etapa del proyecto: mejoramiento de la calidad de la educación básica en Antioquia. De [www.minieducacion.gov.co](http://www.minieducacion.gov.co)

MEN. (2004) *Pensamiento Variacional y Tecnologías Computacionales*. Bogotá: Enlace Editores Ltda.

MESA, Orlando. (1998). *Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas*. (Un ejemplo con los números para contar). Colombia: Grupo impresor Ltda.

MÚNERA, John Jairo et al. (2001) "Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática". En: revista de educación y pedagogía. Medellín: Universidad de Antioquia. N° 15 (35). pp. 183-201.

PALAREA M, M<sup>a</sup> de las Mercedes. (1998) La adquisición del lenguaje algebraico y la detección de errores comunes cometidos en álgebra por estudiantes de 12 a 14 años. España: Universidad de la Laguna.

PIAGET, J. (1978). Introducción a la Epistemología Genética. I. El Pensamiento Matemático (2ª ed.) Buenos Aires. Paidós.

---



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

---

POSADA B, Fabián et al. (2006). Módulo 2. Pensamiento Variacional y Razonamiento Algebraico. Ed. Artes y Letras. Gobernación de Antioquia

POSADA, María E et al. (2005) Interpretación e Implementación de los Estándares Básicos de Matemáticas. Gobernación de Antioquia

ROJANO, T (1994) La matemática escolar como lenguaje. Nuevas perspectivas de investigación y enseñanza. En: enseñanza de las ciencias, Vol. 12. N° 1.

RUANO, Raquel M. et al. (2007) Análisis y clasificación de errores cometidos por alumnos de secundaria en los procesos de sustitución formal, generalización y modelización en álgebra. En: PNA, Vol. 2 N° 2.

VALVERDE RAMIREZ, Lourdes (2001) "El razonamiento matemático". Artículo de cuadernos pedagógicos N° 16.

VERGNAUD, G. (1985). *El niño, las matemáticas y la realidad*. México: Ed. Trillas.

VERGNAUD, G. (1993). *La Teoría de los Campos Conceptuales*. En: Lecturas en Didáctica de las Matemáticas. Escuela Francesa. Sección de Matemática Educativa del CINVESTAV- IPN. México. pp. 88-117.

VILLA, Johny Alexander. "Algunas reflexiones en torno a la validación de una generalización matemática". Artículo. Memorias séptimo encuentro colombiano de matemáticas educativas.

---