

# Situaciones en contexto para la comprensión de las estructuras de tipo aditivo, en estudiantes del grado tercero <sup>1</sup>

Situations in context for understanding additive type structures in third grade students

Situações em contexto de estruturas de tipo de aditivo compreensão de alunos da terceira série

Recibido: mayo de 2013  
Aceptado: agosto de 2013

Dora Mercedes Bedoya Vélez<sup>2</sup>  
Ledys Llasmín Salazar Gómez<sup>3</sup>  
Pedro Vicente Esteban Duarte<sup>4</sup>

## Resumen

La comprensión de las estructuras de tipo aditivo influye en el aprendizaje de las operaciones básicas. El trabajo de investigación abordó la comprensión de estas estructuras en estudiantes del grado tercero, se desarrolló implementando herramientas tales como: entrevistas de carácter socrático y observaciones. Éstas se estructuraron en relación con las fases del modelo educativo de van Hiele, lo cual permitió evidenciar las construcciones mentales y razonamientos de los estudiantes. La información recolectada fue analizada mediante la codificación y categorización, con el fin de describir la comprensión en torno al concepto objeto de estudio. Finalmente, el producto obtenido se formalizó en un Módulo de Aprendizaje como aporte a los docentes en sus prácticas de aula.

**Palabras clave:** Aprendizaje; procesos cognitivos; comprensión; matemáticas escolares; números; operaciones aritméticas; adición; estructuras de tipo aditivo; visualización; fases del modelo de van Hiele y Módulo de Aprendizaje.

## Abstract

Understanding additive type structures influences learning basic operations. The research addressed the understanding of these structures in third grade students, was developed implementing tools such as interviews and observations Socratic character. These are structured in relation to the phases of the educational model of van Hiele, allowing the mental evidence and reasoning of students. The information collected was analyzed by coding and categorizing, to describe the understanding about the concept under study. Finally, the product obtained was formalized into a Learning module as input to teachers in their classroom practices.

1 Aertículo de Investigación.

2 Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Contacto: dorabedoyav@gmail.com

3 Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Contacto: ledysllasmin@gmail.com

4 Universidad de Eafit. Colombia. Contacto: pesteban@eafit.edu.co

**Keywords:** Learning, cognitive processes, comprehension, school mathematics, numbers, arithmetic operations, addition, additive type structures; visualization; phases of van Hiele model and Learning Module.

## Resumo

Comprender estruturas do tipo aditivo influencia o aprendizado operações básicas. A pesquisa abordou a compreensão destas estruturas em alunos da terceira série, foi desenvolvido ferramentas de aplicação, tais como entrevistas e observações de caráter socrático. Estes são estruturados em relação às fases do modelo educacional de van Hiele, permitindo a evidência mental e raciocínio dos estudantes. As informações coletadas foram analisadas por codificação e categorização, para descrever o entendimento sobre o conceito em estudo. Finalmente, o produto obtido foi formalizada em um módulo de aprendizagem como entrada para professores em suas práticas de sala de aula.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, os processos cognitivos, a compreensão, a matemática da escola, números, operações aritméticas, adição, estruturas de tipo aditivo; visualização; fases do modelo de van Hiele e módulo de aprendizagem.

## Presentación del problema

Las estrategias bajo las cuales se desarrollan las prácticas de aula influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Este hecho se convierte en un aspecto fundamental para la adquisición de nuevos conocimientos y la solución de situaciones matemáticas en diversos contextos y niveles de escolaridad. Es por ello, que los docentes deben enfocar su práctica en permitir a los estudiantes el reconocimiento de diversas estructuras en diferentes ramas del conocimiento.

Particularmente, al abordar el concepto de estructuras de tipo aditivo en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa San José del municipio de Betulia (Antioquia, Colombia), se apreció que cuando el docente presentaba actividades cuya solución requería de una actividad de cálculo, los estudiantes las realizaban sin inconvenientes y aplicaban el algoritmo de la adición o sustracción de forma mecánica. En cambio, cuando se planteaban situaciones en las que se debía razonar, analizar, interpretar y emplear una determinada operación, se observó que era necesario generar procesos que involucraran un adecuado

razonamiento y que dieran cuenta de la manera como se interpretaban los conceptos, por lo cual se hizo importante analizar la forma en que los estudiantes razonan ante dichas situaciones cuando se presentan situaciones en contexto.

Las estructuras de tipo aditivo son definidas por Vergnaud (1991) como: “estructuras o relaciones en juego que sólo están formadas por adiciones y sustracciones” (p. 161). La aproximación a las mismas, fue posible a través de experiencias diseñadas con la intencionalidad de favorecer la comprensión del concepto en situaciones particulares del contexto.

## Marco Teórico

En el contexto educativo colombiano, los fundamentos sobre las estructuras de tipo aditivo se apoyan en los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional “MEN”. Los Lineamientos Curriculares para Matemáticas plantean que: “Una parte importante del currículo de matemáticas en la educación básica primaria, se dedica a la comprensión del concepto de las operaciones

fundamentales de adición, sustracción, multiplicación y división entre números naturales” (MEN, 1998, p. 48). Es por ello que la comprensión de las estructuras de tipo aditivo es un aspecto fundamental en los primeros años de escolaridad.

De acuerdo con los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas para el grado tercero, en el aula de clase se deben fomentar experiencias de aprendizaje que le ayuden al estudiante a: “Resolver y formular problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación y representar el espacio circundante para establecer relaciones espaciales (MEN, 2006, p. 80)” con el fin de acercarlos al aprendizaje de los conceptos.

Atendiendo a lo planteado, en la investigación se presentaron actividades que permitieron el reconocimiento de las estructuras de tipo aditivo a partir de situaciones de composición y transformación. Estas categorías fueron abordadas teniendo en cuenta los aportes de Vergnaud (1991): “Primera categoría: Dos medidas se componen para dar lugar a una medida y Segunda categoría: Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida” (p. 164). Las experiencias en contexto que permitieron abordar las categorías presentadas por Vergnaud se articularon a las fases de aprendizaje del modelo educativo.

El modelo educativo de van Hiele fue desarrollado inicialmente para el trabajo en Geometría. Le confiere gran importancia a la visualización de los objetos y a las propiedades que conforman un concepto, de allí, su relevancia en la implementación de la propuesta. El trabajo de investigación pretendió describir la comprensión de las estructuras de tipo aditivo en estudiantes del grado tercero, para lo cual se consideró como referente las fases del modelo.

Las fases de aprendizaje, son las siguientes: Fase 1, Información, se realiza el diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes, el profesor informa los conceptos, problemas, material a utilizar y metodología empleada para desarrollar la temática; Fase 2, Orientación dirigida, en ésta fase se busca que el estudiante descubra, comprenda y aprenda los conceptos y propiedades del objeto de estudio en cuestión; Fase 3, Explicitación, el estudiante expone lo que ha observado, realizado

y aprendido en sus actividades, ésta fase es de debate e intercambio de ideas; Fase 4, Orientación libre, se proponen problemas y situaciones donde el estudiante se enfrenta a diversas maneras de resolverlos y Fase 5, Integración, donde se orienta a los estudiantes para que lleguen a comprensiones globales, mediante la comparación y combinación de los conocimientos ya adquiridos (Corberán, et al, 1994). Estas fases fueron trabajadas a partir de experiencias en contexto que involucraban la componente visual geométrica y el aspecto simbólico de las estructuras de tipo aditivo.

## Metodología

Los fundamentos metodológicos de la investigación se articularon al paradigma cualitativo y se estructuraron consolidando herramientas que permitieron observar el proceso de razonamiento llevado a cabo por cada uno de los participantes de la investigación. Debido a la naturaleza de la investigación, se consideró apropiado desarrollar el estudio de casos que permitió describir con detalle la comprensión que adquirieron los estudiantes en situaciones que involucraban estructuras de tipo aditivo.

El estudio de casos requiere de la implementación de herramientas que puedan dar cuenta de la información proporcionada por cada estudiante de forma detallada y acertada (Stake, 1999). Por lo tanto, en el desarrollo de la propuesta de investigación se emplearon entrevistas de carácter socrático y observaciones en profundidad (Jaramillo & Campillo, 2001).

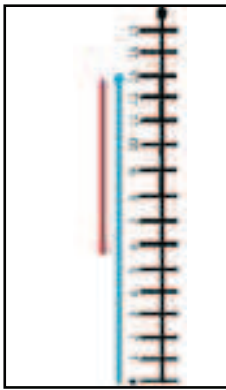
## Análisis de datos

La información recolectada en el trabajo de campo se analizó a través de un proceso de codificación y categorización que permitió describir la comprensión de los estudiantes en relación con el concepto objeto de estudio. El análisis de los resultados de la entrevista de carácter socrático y la solución de tests, junto con las evidencias de las observaciones, admitió la descripción detallada de cada caso.

A continuación se describen algunas respuestas proporcionadas por un estudiante en una situación planteada a partir del trabajo en contexto en la Fase 3.

Situación. Carlos subió en un ascensor hasta el piso número 13, estando allí recordó que su tía Marta vivía en otro piso, al preguntar, le han dicho que vive siete pisos más abajo, por lo tanto debió devolverse. Ayuda a Carlos a descubrir en qué piso vive su tía Marta.

**Figura 1.** Recta numérica se representa la situación vivida por Carlos en el ascensor.



Fuente: Elaboración propia

La operación matemática adecuada para hallar la solución a la situación vivida por Carlos es:

- $13 - 6 = 7$
- $7 + 6 = 13$
- $13 - 7 = 6$
- $13 + 6 = 19$
- Explica tu respuesta: \_\_\_\_\_

Entrevistador: Mira la gráfica y trata de encontrar la respuesta a la situación estudiada.

Estudiante: Si.

Entrevistador: ¿Qué operación matemática se puede utilizar para dar solución al problema?

Estudiante: La resta.

Entrevistador: ¿Cuál es la respuesta acertada?

Estudiante: La c

Entrevistador: ¿Por qué?

Estudiante: Él estaba en el piso 13 y tuvo que bajar, entonces se resta.

Entrevistador: ¿Por qué?

Estudiante: Él baja, entonces él merma los pisos donde queda al final.

La utilización de las categorías de composición y transformación le permitieron al estudiante describir los cambios ocurridos en una situación particular y resolverla numéricamente.

## Conclusiones

El análisis de la información permitió construir y refinar descriptores para cada una de las fases de aprendizaje en relación con las estructuras de tipo aditivo, los cuales permitieron dar cuenta de las características que poseen los estudiantes en relación con la comprensión del concepto.

El desarrollo de actividades que involucraban la componente visual, favoreció la adecuada configuración del concepto, particularmente el concepto de estructuras de tipo aditivo

Es importante resaltar que el uso de la entrevista de carácter socrático consolidada en un Módulo de Aprendizaje, permitió analizar la comprensión que los estudiantes tienen de los conceptos matemáticos. Particularmente, en la investigación se refinaron la entrevista y las actividades con el fin de brindar una herramienta de apoyo a los docentes de la educación básica primaria del currículo colombiano, ya que las estructuras de tipo aditivo están en la base del aprendizaje de la Aritmética Elemental y permiten la consolidación y comprensión de otros conceptos en el ámbito matemático.

## Referencias

Colombia, Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares en Matemáticas*. Bogotá, D.C., Colombia.

- Colombia, Ministerio de Educación Nacional. MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá, D.C., Colombia.
- Corberan, R., Gutiérrez, A., Huerta, M., Jaime, A., Margarit, J., Peñas, A., & Ruiz, E. (1994). Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la Geometría en enseñanza secundaria basada en el Modelo de Razonamiento de van Hiele. Universidad de Valencia, Madrid.
- Jaramillo C., Campillo P. (2001). Propuesta Teórica de Entrevista Socrática a la Luz del Modelo de van Hiele. *Divulgaciones Matemáticas* Vol. 9 (1), 65–84.
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Vergnaud, G. (1991) *El niño, las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México. Editorial: Trillas.