

## REVISTA SIGMA

Departamento de Matemáticas

*Universidad de Nariño*

*Volumen XIII N° 1 (2017), páginas 27–32*

# Propuesta de enseñanza para la composición y transformación de medidas en las estructuras aditivas, de acuerdo con las categorías de Vergnaud para grado tercero

Deiby Y. Castillo-Narvaez <sup>1</sup>

Katherine N. Paz <sup>2</sup>

Gustavo A. Marmolejo<sup>3</sup>

*Abstract.*

This teaching proposal for third degree of primary basic, is a tool to introduce resolution of additive problems, of composition and transformation of measures of additive structures, integrating Interactive and affective suitability in the development of the same one. For it, four moments are proposed, in which different problems appear changing the place of the unknown.

*Keywords.*

Additive structures, affective suitability, interactive suitability and additive problems.

*Resumen.*

Esta propuesta de enseñanza para grado tercero de básica primaria, es una herramienta para introducir la resolución de problemas aditivos, de composición y transformación de medidas de las estructuras aditivas, integrando las idoneidades interaccional y afectiva en el desarrollo de la misma. Para ello, se proponen cuatro momentos, en los cuales se plantean diferentes problemas cambiando el lugar de la incógnita.

*Palabras Clave.*

Estructuras aditivas, idoneidad afectiva, idoneidad interaccional y problemas aditivos.

---

## 1 Introducción

En la vida del ser humano desde el momento en que la persona tiene uso de razón, se ve en la necesidad de saber manejar las operaciones básicas dentro del ámbito matemático [1], tales como la adición, multiplicación, división, entre otras. Este artículo centra su interés en la adición o situaciones aditivas, pues esta se trata desde los primeros grados de escolaridad

<sup>1</sup> Estudiante Licenciatura en Matemáticas, Universidad de Nariño. E-mail: yodeibycn@gmail.com

<sup>2</sup> Estudiante Licenciatura en Matemáticas, Universidad de Nariño. E-mail: katherinepaz28@yahoo.com

<sup>3</sup>Corresponding author: Departamento de Matemáticas y Estadística, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Nariño, C. U. Torobajo, Clle 18 - Cra 50, PBX (+57)2-7310327, San Juan de Pasto, Colombia. E-mail: usalmagav@gmail.com.

en la mayoría de sistemas educativos, en particular, los Estándares Básicos de Matemáticas de Colombia propone para los estudiantes de primero a tercero que “resuelvan problemas en situaciones aditivas de composición y transformación” [5]. Pero, la mayoría de los niños tienen dificultades para resolver problemas aditivos, cuando se plantean problemas en los cuales el inicio es desconocido, el final es desconocido y el cambio o diferencia es desconocido [2]. Teniendo en cuenta lo anterior, en esta propuesta de enseñanza se pretende introducir la resolución de problemas aditivos, para su diseño se consideró la teoría de los marcos conceptuales de Gerard Vergnaud y los indicadores de idoneidad didáctica de Juan Godino. De la primera teoría, se consideran las estructuras aditivas y en particular las categorías composición y transformación de medidas; y de la segunda teoría, se incluyen la idoneidad interaccional y la afectiva, que se relacionan con las competencias ciudadanas y laborales que son parte esencial en la formación integral de los estudiantes [6, 7].

## 2 Referentes conceptuales que guiaron el diseño

A continuación, se van a presentar las categorías de las estructuras aditivas de interés para la propuesta y las idoneidades que se movilizan en ella.

### 2.1 Composición y transformación de medidas

Gerard Vergnaud propone la teoría de los campos conceptuales, los cuales se definen como un conjunto de problemas y situaciones cuyo tratamiento requiere de conceptos, estructuras, procedimientos y representaciones de tipos diferentes, pero íntimamente relacionados [8]. Entre los campos conceptuales, se encuentra el de las estructuras aditivas que es el conjunto de situaciones que requieren una adición, una sustracción o una combinación de dichas operaciones.

Vergnaud propone seis categorías para el campo conceptual de las estructuras aditivas, a partir de las cuales es posible generar todos los problemas de adición y sustracción de la aritmética común, estas son: la composición de medidas, la transformación de medidas, la comparación de medidas, la composición de transformaciones, transformaciones sobre estados relativos y la composición de estados relativos. Para el desarrollo de esta secuencia se consideran las dos primeras categorías, donde la composición de medidas hace referencia a componer dos medidas para dar lugar a otra medida y la transformación de medidas a aplicar sobre una medida una transformación para dar lugar a una medida [9].

### 2.2 Idoneidad interaccional y afectiva

Por otra parte, la noción de idoneidad didáctica puede aportar elementos originales y significativos para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas [4]. En este sentido, la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se define como la articulación coherente y sistémica de seis componentes: idoneidad epistémica, idoneidad cognitiva, idoneidad mediacional, idoneidad ecológica, idoneidad interaccional e idoneidad afectiva [3].

En esta secuencia se consideran la idoneidad interaccional y la afectiva con el objetivo de orientar la instrucción matemática hacia la mejora de la práctica de la enseñanza de las matemáticas, la primera idoneidad, tiene que ver con los modos de interacción que permiten identificar y resolver conflictos, favorecen la autonomía en el aprendizaje y el desarrollo de las competencias comunicativas, es así como se presenta de manera adecuada el tema de clase, se llega a acuerdos en las actividades, se facilita la inclusión de los alumnos, se favorece el diálogo y la comunicación entre estudiantes y se promueve la autonomía en los

estudiantes; y la segunda idoneidad, se relaciona con el grado de interés y motivación de los estudiantes en el proceso de estudio, es por ello que se proponen situaciones que permitan valorar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana, se promueve la participación en las actividades y se valoran las opiniones de cada estudiante [4].

### 3 La propuesta

Esta secuencia está dividida en cuatro momentos, el primero consta de una tarea que se desarrolla de manera individual, mientras que los restantes constan de tres tareas que se resuelven en grupo. El primer momento, tiene como objetivo introducir problemas aditivos, recordando que en un problema el valor desconocido se puede encontrar en el estado inicial, el estado intermedio o estado final; en el segundo momento, se pretende que el estudiante resuelva problemas de composición y transformación de medidas cuando el estado final es desconocido; por otra parte, en el tercer momento, las tareas son planteadas de modo que se desconoce el estado intermedio con el fin de aumentar el nivel de complejidad; finalmente se presentan tres tareas situando el estado inicial como desconocido en estos problemas de composición y transformación de medidas.

Se presenta en la Tabla 1, la tarea del momento 1 y las del momento 2 con sus respectivas consignas. Estas consignas tienen el propósito de guiar el discurso del docente en el desarrollo de la clase y pueden ser modificadas según el contexto.

Momento	Codificación	Tarea	Consignas Auxiliares
1	T.1.1	$\boxed{13} + \boxed{8} = \boxed{\phantom{00}}$ $\boxed{\phantom{00}} + \boxed{5} = \boxed{16}$ $\boxed{23} - \boxed{\phantom{00}} = \boxed{11}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buenos días. El día de hoy se va a trabajar problemas relacionados con la estructura aditiva, es decir, problemas donde será necesario realizar una resta o una suma, pero antes se inicia con estos ejercicios para recordar que en una suma o una resta la incógnita no siempre está en el estado final.</li> <li>Utilizando diferentes figuras hechas en cartón paja vamos a resolver los siguientes ejercicios contando con su participación.</li> <li>¿Cuánto es 13 más 8? ¿Qué número sumado 5 da 16? ¿Cuánto le tengo que quitar a 23, para que me de 11?</li> <li>¿Alguno de ustedes tiene alguna duda respecto a estos ejercicios?</li> </ul>
2	T.2.1	Carlos tiene 10 stickers de Pokémon y Mario tiene 17. ¿Cuántos stickers tiene entre los dos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para resolver los siguientes problemas, por favor, se organizan en grupos de dos y así, en voz baja, pueden discutir y argumentar sus ideas respetando las de sus compañeros.</li> <li>Noten que los problemas propuestos son situaciones que cada uno de ustedes podía vivir.</li> <li>Vamos a sacar estudiantes al tablero para representar la situación planteada en el problema, utilizando las fichas de diferentes colores.</li> <li>Si reúno los 10 stickers de Carlos y los 17 de Mario y los cuento. ¿Cuántos hay? Si a Juan le regalan carros, ¿sus carros aumentan o disminuyen? Entonces, ¿qué operación se debe hacer? Si reúno los carros que tenía Juan y los que le regalaron, ¿cuántos hay? Cuando a Anita se le dañan sus muñecas, esto ¿qué significa? ¿Qué operación se debe realizar para saber cuántas muñecas le quedan a Anita?</li> <li>Prestemos atención a la solución que encontró su compañero y compáremos con nuestro resultado.</li> <li>No olviden anotar las respuestas de los problemas en la hoja que se entregó y verifiquen sus resultados para recibirlos.</li> </ul>
	T.2.2	Juan tiene 15 carros de juguete y por su cumpleaños sus padres le regalaron 8. ¿Cuántos carros de colección tiene Juan ahora?	
	T.2.3	Anita tenía 14 muñecas y se le dañaron 7. ¿Cuántas muñecas le quedaron a Anita?	

Tabla 1: Tareas y consignas de los momentos 1 y 2.

Los momentos 3 y 4 no se incluyeron en la Tabla 1, puesto que la clase se desarrolla de manera similar, sin embargo, las tareas se muestran en la Tabla 2.

Momento	Tareas
3	Pedro tiene 21 canicas. Si Pedro y Pablo reúnen sus canicas y tienen en total 40. ¿Cuántas canicas tiene Pablo?
	Sandro tiene 15 dulces y su mamá le regalo otros. En total ahora tiene 23 dulces. ¿Cuántos dulces le regalo su mamá?
	Beto tiene 25 globos, pero después de que su hermana le reventara algunos, le quedaron 13. ¿Cuántos globos le reventó su hermana?
4	Sofía y Martha tiene 24 colores, de los cuales 14 son de Marta. ¿Cuántos colores le pertenecen a Sofía?
	A un supermercado llevo un pedido de 23 cajas de atún, y ahora tiene 44. ¿Cuántas cajas de atún había en el supermercado antes de que llegara el pedido?
	A Esteban se le perdieron 3 pares de medias y le quedaron 11. ¿Cuántos pares de medias tenía antes de que se le perdieran?

Tabla 2: Tareas de los momentos 3 y 4.

Ahora, en la Tabla 3, se presentan las relaciones entre las tareas de cada momento con las estructuras aditivas y los indicadores de idoneidad. En la primera relación, se puede ver que los problemas cambian según la categoría, es decir, si es de composición o de transformación (con cambio positivo o negativo), y según el lugar de la incógnita (estado inicial, estado intermedio o final); por otra parte, en la segunda relación, se describen los indicadores que se movilizan de la idoneidad interaccional y afectiva. Para el caso de los momentos 3 y 4 la relación con las idoneidades es similar al momento 2.

Tarea	Estructuras aditivas	Indicadores de Idoneidad	
		Interaccional	Afectiva
T1.1	Recordar la estructura aditiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>El profesor hace una presentación adecuada del tema.</li> <li>Se usan diversos recursos para captar la atención de los alumnos.</li> <li>Reconoce y resuelve preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se promueve la participación en las actividades</li> </ul>
T2.1	Problema de composición de medidas ubicando la incógnita en el estado final	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se favorece el dialogo y comunicación entre los estudiantes.</li> <li>Se usan diversos recursos para captar la atención de los alumnos.</li> <li>Reconoce y resuelve preguntas de los estudiantes.</li> <li>Se facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase.</li> <li>Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las tareas tienen interés para los alumnos</li> <li>Se proponen situaciones que permitan valorar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana</li> <li>Se promueve la participación en las actividades</li> </ul>
T2.2	Problema de transformación de medidas, con un cambio positivo, ubicando la incógnita en el estado final		
T2.3	Problema de transformación de medidas, con un cambio negativo, ubicando la incógnita en el estado final		

Tabla 3: Relación de las tareas con las estructuras aditivas y los indicadores de idoneidad.

## 4 Cuestiones a considerar

Esta secuencia, como se mencionó tiene por objetivo introducir la resolución de problemas aditivos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, puesto que los estándares establecen que los estudiantes, hasta tercer grado de básica primaria, deben ser capaces de resolver problemas de composición y transformación de medidas. Este tipo de problemas son evaluados en pruebas como SUPÉRATE y SABER 3°, y en estas los problemas no sólo presentan la incógnita en el estado final, sino en el estado inicial y en el intermedio, sin embargo, en el aula de clases la resolución de problemas no se trabaja con frecuencia y generalmente en los que se proponen la incógnita está en el estado final.

De esta manera, la inclusión en el aula de propuestas de enseñanza como la aquí expuesta aportan elementos para introducir, no sólo problemas aditivos que tienen la incógnita en el estado final, sino también problemas en los cuales el estudiante debe determinar el estado inicial ó intermedio, pues es en estos donde la complejidad es mayor.

Finalmente, es importante que los educadores reflexionen sobre su labor docente teniendo en cuenta la formación integral de los estudiantes, es por ello que se deben crear espacios en el aula de clases que permitan que los estudiantes interactúen entre ellos y con el docente, que puedan dar sus opiniones e ideas sin temor a ser excluidos y que asuman la responsabilidad de su aprendizaje.

## Referências

- [1] Calvillo, C. (2011). Aprendizaje de las operaciones básicas de suma y resta con los alumnos de segundo grado en educación primaria (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, México. 27
- [2] Butto, C y Martínez, C. (2012). Abordaje básico en competencias: la resolución de problemas aditivos en el nivel básico. *Revista de la unidad de educación de la facultad de ciencias humanas y sociales*. Universidad Pedagógica Nacional, México. [Online] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4777922>. P 30-42 [Consultado 1 de septiembre de 2017]. 28
- [3] Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135. 28
- [4] Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Brasil: XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM-IACME). 28, 29
- [5] M.E.N. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Imprenta Nacional de Colombia: Ministerio de educación nacional. 28
- [6] M.E.N. (2004). *Estándares básicos de competencias ciudadanas*. Imprenta Nacional de Colombia: Ministerio de educación nacional. 28
- [7] M.E.N. (2007). *Competencias laborales generales*. Imprenta Nacional de Colombia: Ministerio de educación nacional. 28

- [8] Portillo, L. (2002). Modelación de problemas aditivos simples en los que una transformación actúa sobre una medida para obtener otra medida. Tesis de maestría. Universidad de Manizales, Caldas, Colombia. [28](#)
- [9] Vergnaud, G. (1991). *El niño las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México: Trillas. [28](#)

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

*e-mail:* [yodeibycn@gmail.com](mailto:yodeibycn@gmail.com)  
*e-mail:* [katherinepaz28@yahoo.com](mailto:katherinepaz28@yahoo.com)  
*e-mail:* [usalmagav@gmail.com](mailto:usalmagav@gmail.com)