

TIPOS DE ESTRUCTURAS PRESENTES EN LOS ENUNCIADOS USADOS PARA
ENSEÑAR OPERACIONES ARITMÉTICAS EN LIBROS DE TEXTO DE LA PRIMERA Y
SEGUNDA ETAPA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Maritza González y Ángel Míguez
Colegio Juan Pablo II - Fe y Alegría, Venezuela
Universidad Nacional Abierta, Venezuela
amiguez@cantv.net

Lenguaje matemático. Básico. Etnográfico / Interpretativo.

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas se ha desarrollado básicamente bajo una metodología de memorización de datos y de la aplicación de algoritmos sin ningún tipo de significado para los estudiantes; centrandose más el interés en el cálculo que en la comprensión de los enunciados matemáticos. Por otro lado, los docentes utilizan materiales diseñados por las editoriales que sirven como manuales de instrucción sin hacer la más mínima crítica y reflexión de los contenidos de éstos, ni de los tipos de estructura que plantea. De ahí surge la interrogante ¿qué tipo de estructuras (relaciones aditivas, relaciones multiplicativas) están presentes en los enunciados matemáticos que son presentados en los materiales escritos para enseñar las operaciones aritméticas? Clasificar los enunciados aritméticos planteados en los materiales escritos usados por los docentes para enseñar las operaciones aritméticas en la Primera y Segunda Etapa de Educación Básica según los tipos de relaciones presentes en ellos, a la luz de las categorizaciones propuestas por Vergnaud. La investigación clasifica qué tipos de relaciones están presentes en los enunciados que proponen los materiales escritos usados por una muestra no aleatoria de docentes del Área Metropolitana de Caracas, tanto de escuelas oficiales como privadas, para la enseñanza de las operaciones aritméticas. Se muestra una clasificación de los enunciados aritméticos presentados en los materiales escritos con base en las categorías propuestas por Vergnaud (2 000), que crea una categorización para los enunciados aritméticos de relaciones aditivas y una categorización para los enunciados aritméticos de relaciones multiplicativas. La investigación es un estudio descriptivo de los tipos de enunciados matemáticos presentados en los materiales escritos usados por docentes en la Primera y Segunda Etapa de Educación Básica. Se trabajó con siete libros de texto y una copia de otro material escrito (guía fotocopiada) que usan en una escuela para las clases de matemáticas. Se leyeron y clasificaron todos los enunciados que conducen a relaciones aditivas y que conducen a relaciones multiplicativas. En la mayoría de los enunciados matemáticos analizados, referidos a las relaciones aditivas, predomina el tipo de relaciones de primera y segunda categoría y no se hallaron problemas correspondientes a la quinta y sexta categoría. En cuanto a los enunciados matemáticos analizados, referidos a las relaciones multiplicativas, predomina, en su mayoría, las de Isomorfismos de Medidas, a su vez hay un predominio de clase de multiplicación más que clase de división.

Palabras Clave: Lenguaje matemático, enunciados matemáticos, relaciones aditivas, relaciones multiplicativas

1. Introducción

En los últimos años se ha acrecentado en la Educación Básica el interés por estudiar los problemas como recurso para la enseñanza de las matemáticas.

Este reporte es parte de una investigación más amplia que va enfocada a clasificar los tipos de enunciados aritméticos, planteados a los niños y niñas en la Primera y Segunda Etapa de Educación Básica en los materiales escritos usados por los docentes, clasificando los enunciados con base en diferentes categorías; entendiendo que "cada problema [enunciado] comunica un significado diverso y es al significado no a la operación implicada a la que hay que hacer referencia para comprender, traducir, simbolizar, es decir, resolver el problema". (D'Amore, citado por Duhalde, 1 999).

Para este reporte estamos usando el enfoque planteado por Vergnaud (2 000) ya que las categorías de relaciones aditivas sirven para analizar los problemas de adición y sustracción, las categorías de relaciones multiplicativas para analizar los problemas de multiplicación y división con lo que abarcamos las cuatro operaciones básicas, columna vertebral de la enseñanza en el nivel estudiado.

La clasificación propuesta por Vergnaud (2 000) está más centrada en cuestiones de representaciones mentales, es decir, en si los datos del enunciado expresan o no una acción que se desarrolla en el tiempo.

Otra razón por la que hemos escogido esta clasificación es para obtener una clasificación de que tipos de enunciados aritméticos que predominan en los materiales escritos usados por docentes y a su vez acercarnos a qué tipo de habilidades asociadas a los diferentes tipos de enunciados se priorizan, o se dejan de lado.

En este reporte se presentan los tipos de enunciados conseguidos en un conjunto de libros de texto, enciclopedias y guías de estudio usadas por un grupo de docentes que laboran en los seis primeros grados de la Educación Básica que laboran en la ciudad de Caracas.

2. Relevancia de la Investigación

Los estudios sobre los enunciados (problemas²⁹) aritméticos constituyen uno de los temas que generan más investigaciones en el área de Educación Matemática. En estos tiempos, donde las habilidades de memorización no son suficientes debido a la gran difusión de información, por el uso creciente de la tecnología, se hace preciso optar por recursos que respondan al momento histórico en el que vivimos, (Kilpatrick citado por Martínez, 1 992), ya que los problemas (enunciados aritméticos) coadyuvan al desarrollo de múltiples habilidades útiles para las necesidades de la sociedad actual.

En España se han realizado estudios (Villagrán, 1 998 y Bruno 2 001) acerca de la importancia de exponer a los niños a diferentes tipos de enunciados, pues ello conlleva a ejercitar diferentes tipos de habilidades mentales y plantean distintos niveles de dificultad. (Villagrán, 1 998).

Por ello, considerando la matemática con la finalidad de desarrollar procesos superiores según Vygostky (Moll, 1 993) como la toma de decisiones y la resolución de problemas, la investigación se ha enfocado en describir qué tipos de enunciados se plantean en los materiales escritos usados por los docentes, para la enseñanza de las operaciones aritméticas.

La importancia de estas categorías radica en que están enfocadas en la actividad del discente, en lo que los enunciados plantean que este haga, en las relaciones que subyacen en el mismo y

²⁹ Existe, en nuestro parecer, una generalización que denomina como problema todo enunciado matemático, para mayores referencias sobre este tipo de denominación ver artículo: *Los ejemplos, ejercicios, problemas y preguntas en las actividades de aprendizaje matemática*, de Ángel Míguez que aparece en la revista Colombiana *Educación y Pedagogía*, XV (35), pp. 143-148.

permiten clasificar los diferentes tipos de habilidades mentales que se les solicitan a los estudiantes para su resolución.

Este trabajo amplía el realizado por González y Jiménez (2003) sobre el estudio de los problemas con diferentes estructuras semánticas buscando otro tipo de clasificación y ampliando el estudio a los seis primeros grados de la Educación Básica. En la investigación completa se utilizarán otros métodos de clasificación que nos permitan tipificar lo propuesto en los libros de texto para la enseñanza en el aula y para mostrarles a los docentes la importancia de usar una amplia gama de tipos de enunciados con miras a enriquecer la formación y capacidad de razonamiento matemático de los estudiantes.

3. Marco Teórico

En el presente reporte, para hacer la clasificación que nos proponemos, nos basamos en la propuesta del psicólogo francés Gérard Vergnaud quien apoyándose en la noción de relación y de cálculo relacional define una noción de transformación y de medida que le permite tipificar seis categorías de relaciones de tipo aditivo y tres categorías de relaciones de tipo multiplicativo.

Categorías de Tipo Aditivo: [Entendemos por enunciados de tipo aditivo a los que sólo se resuelven a través de operaciones de adición y sustracción]

1. *Se componen dos medidas para dar lugar a una nueva medida.* [Ejemplo: En la granja hay 6 pollos y 2 pavos ¿cuántos animales hay en total?]
2. *Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida.* [Ejemplo: María tenía 6 naranjas y Juan le regalo 4 más ¿cuántas naranjas tiene en total?]
3. *Una relación une dos medidas.* [Ejemplo: María tiene 5 metros y Pedro tiene 2 metros menos que María ¿cuántas metros tiene Pedro?]
4. *Se componen dos transformaciones para dar lugar a una transformación.* [Ejemplo: Juan compró ayer 16 caramelos y hoy regalo 9 ¿cuántos caramelos tiene ahora?]
5. *Una transformación opera sobre un estado relativo.* (una relación) para dar lugar a un estado relativo. [Ejemplo: Marta le debía 8 metros a Pedro, le paga 4 ¿cuánta le queda debiendo?]
6. *Dos estados relativos (relaciones) se componen para dar lugar a un estado relativo.* [Ejemplo: Marta le debe 6 metros a Juan, pero Juan le debe 4 a Marta, ¿cuántas metros entonces le debe Marta a Juan?]

Categorías de Tipo Multiplicativo: [Entendemos por enunciados de tipo multiplicativo a los que sólo se resuelven a través de operaciones de multiplicación y división]

1. *Isomorfismo de medidas.* [Ejemplo de *Clase de Multiplicación tipo 1:* Simón compró 3 cajas de caramelos a 10 bolívares cada uno, ¿cuánto gasto en total? Ejemplo de *Clase de División tipo 2:* Simón compró cajas de caramelos, cada caja cuesta 12 bolívares y gasto en total 36 bolívares, ¿Cuántas cajas compró?]
2. *Caso de un solo espacio de medidas.* [Ejemplo: Hacen falta 2 metros de tela para hacer una falda, hacen falta 3 veces más para hacer un conjunto ¿cuánta tela se necesita para hacer un conjunto?]
3. *Producto de medidas.* [Ejemplo: En un baile hay cuatro niños y cinco niñas, ¿cuántas parejas diferentes puede formarse?]

Estas categorías nos permiten saber, una vez clasificados, las acciones propuestas en los enunciados aritméticos y deducir el tipo de operaciones mentales que se les proponen realizar a los estudiantes.

Tener conciencia de los tipos de enunciados que están presentes en los libros de texto y enciclopedias puede ser una herramienta útil para el docente que a través de las guías puede superar las deficiencias presentes en estos materiales escritos y así enriquecer el tipo de enunciados propuestos a los estudiantes, con miras a aumentar las bondades de la enseñanza impartida en el aula de matemáticas.

4. Metodología y Resultados

La parte de la investigación que acá se reporta es de tipo documental, descriptiva, no experimental. Nuestra labor consistió en revisar los libros de textos, enciclopedias y guías usados por los docentes, y describir los enunciados con base en las categorías definidas por Gérard Vergnaud.

La población considerada para la determinación de los materiales escritos que analizaríamos fue una muestra no aleatoria de los materiales escritos usados por docentes de escuelas oficiales y privadas del área metropolitana de Caracas, los cuales ubicamos en ocho grupos:

Grupo	Materiales Analizados
1	Guía 1, Guía 2, Guía 3, Guía 4, Guía 5 y Guía 6
2	Libro 1, Libro 2, Libro 3, Libro 4, Libro 5 y Libro 6 Enciclopedia 2 y Enciclopedia 5
3	Libro 1, Libro 2, Libro 3, Libro 4 y Libro 5
4	Libro Guía 1, Libro Guía 2, Libro Guía 3, Libro Guía 4, Libro Guía 5 y Libro Guía 6
5	Libro 1, Libro 2, Libro 3, Libro 4, Libro 5 y Libro 6
6	Enciclopedia 1, Enciclopedia 2, Enciclopedia 3, Enciclopedia 4, Enciclopedia 5 y Enciclopedia 6
7	Libro 1, Libro 2, Libro 3, Libro 4, Libro 5 y Libro 6
8	Libro 1, Libro 2, Libro 3, Libro 4, Libro 5 y Libro 6

Se revisaron todos los enunciados presentes en los materiales señalados y se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro de los enunciados de diferentes tipos de Categorías de Relaciones Aditivas

Grupos	Primera Categoría	Segunda Categoría	Tercera Categoría	Cuarta Categoría	Quinta Categoría	Sexta Categoría	Totales
1	24	17	7	8	0	0	56
2	19	27	12	11	0	0	69
3	8	15	1	15	0	0	39
4	11	32	2	23	0	0	68
5	69	47	19	34	0	0	169
6	18	31	2	6	0	0	57
7	42	30	36	14	0	0	122
8	31	41	5	15	0	0	92

Cuadro de los enunciados de diferentes tipos de Categorías de Relaciones Multiplicativas

Grupos	Isomorfismo de Medidas				Caso de un solo Espacio de Medida	Producto de medidas	Totales
	Clase de Multiplicación		Clase de División				
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2			
1	13	0	20	2	0	0	35
2	20	15	7	7	7	0	56
3	17	0	9	0	1	0	27
4	21	1	18	4	1	0	45
5	44	8	28	13	11	1	105
6	24	5	10	5	1	1	46
7	26	6	13	11	4	1	61
8	44	9	21	2	1	2	79

5. Interpretaciones y Conclusiones

De manera preliminar se puede apreciar que hay un predominio del uso de los libros de texto y las enciclopedias (libros compendiados) como material escrito de apoyo para enseñar matemáticas.

En el caso que conseguimos el uso de una guía elaborada por los docentes, se pudo apreciar que los enunciados presentes en las mismas son tomados directamente de algunos de los libros de texto analizados, por lo que la diferencia no es notable.

En lo relativo a los enunciados de tipo aditivo predominan las transformaciones que operan sobre una medida para dar lugar a una medida y la composición de medidas para dar origen a una nueva medida.

No se hallaron problemas correspondientes a una transformación que opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo, ni de dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo categoría de relaciones aditivas. Esto probablemente porque este tipo de problemas suelen presentarse en Tercera Etapa de Educación Básica.

En lo relativo a los enunciados de tipo multiplicativo predominan los Isomorfismos de medidas, en particular los de Clase de Multiplicación. Esto posiblemente por el carácter estratificado por etapas que se usa para la enseñanza de las operaciones aritméticas, donde se deja para los últimos años la enseñanza de la división.

Si consideramos que el autor de la clasificación usada, considera que el uso de la variedad de tipos permite un mejor desarrollo de los estudiantes, podemos concluir que el uso de los libros de texto no garantiza esa variedad a los docentes, en el proceso de enseñanza de la matemática.

REFERENCIAS

- Bruno, A. (2 001). Algunas dificultades en los problemas aditivos. *Suma*, (37), 243-253.
- Duhalde, M. (1 999). La resolución de problemas y las estructuras multiplicativas. *La Obra*, 78(936), 42-45.
- Duhalde, M. (1 999). La resolución de problemas y las operaciones. *La Obra*, 78(935), 56-61.
- González, A. y Jiménez, M. (2 003). *Los problemas de adición y sustracción con diferentes estructuras semánticas en la primera etapa de educación básica*. (Tesis de grado de licenciatura), no publicado. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Martinez, C., et all. (1 992). Enfoques de investigación en problemas verbales aritméticos aditivos. *Enseñanza de las ciencias*, 10(3), 243-253.
- Míguez, A. (2 003). *los ejemplos, ejercicios, problemas y preguntas en las actividades de aprendizaje matemática*. Educación y Pedagogía, XV (35), 143-148.
- Moll, L. (1 993). Vygotsky y la educación: connotaciones y aplicaciones de la psicología socio histórica en la educación. *Buenos Aires: Aique Grupo Editor*.
- Vergnaud, G. (2 000). *El niño, las matemáticas y la realidad*. México: trillas.
- Villagrán, M. (1 998). *Las dificultades en la resolución de problemas aritméticos al iniciarse el segundo ciclo de la educación primaria*. [En línea]. Disponible: <http://copsa.cop.es/congresoiberia/base/educati/a17.htm> Consulta: 16/12/2 003.