

Formas de acción en el tratamiento de situaciones multiplicativas: una mirada del isomorfismo de medida en términos del análisis relacional¹

Forms of action in the treatment of situations multiplicative:
an extent of isomorphism relational analysis terms

Formas de ação no tratamento das situações multiplicativo: uma
extensão de isomorfismo relacionais termos de análise

Recibido: mayo de 2013
Aceptado: agosto de 2013

Monly Catherine Torres Jaramillo²
Gilberto de Jesús Obando Zapata³

Resumen

Este taller, mediante el tratamiento de situaciones problemas, quiere reflexionar sobre los procesos, instrumentos y objetos de conocimiento que utilizan los estudiantes al enfrentarse a un problema de tipo multiplicativo, especialmente las acciones donde los estudiantes constituyen la relación función que se presenta entre las cantidades y las variables de dicho problema. Para ello, se toma como marco teórico los aportes sobre la teoría de la actividad para ver el enlace que se establece entre la actividad del estudiante, el objeto de conocimiento y los referentes sobre qué se entiende por multiplicación y por isomorfismo de medida en la multiplicación. A partir de estas relaciones se cuestiona la interpretación tradicional que desde la escuela se da a la multiplicación como suma iterada, avanzando hacia otras interpretaciones como factor multiplicante, adición repetida, razón, producto cartesiano, reparto y agrupamiento.

Palabras clave: Multiplicación, procesos, instrumentos, objetos de conocimiento, análisis relacional.

Abstract

This workshop, by treating problems situations, wants to reflect on the processes, tools and objects of knowledge that students use when faced with a multiplicative problem, especially where students actions constitute the function relationship between the amounts presented and the variables of the problem. This is taken as theoretical contributions on the theory of activity to see the link established between the student's activity, the object of knowledge and references on what is meant by isomorphism of multiplication and multiplication as . From these relations into question the traditional interpretation that since the school gives multiplication as iterated sum, moving towards other interpretations as multiplicative, repeated addition, reason, Cartesian product, distribution and grouping.

1 Artículo de Investigación.

2 Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Contacto: monlycatherine@yahoo.es

3 Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Contacto: gobando1715@gmail.com

Keywords: Multiplication, processes, tools, objects of knowledge, relational analysis.

Resumo

Este workshop, tratando situações problemas, quer refletir sobre os processos, ferramentas e objetos de conhecimento que os alunos usam quando confrontados com um problema multiplicativo, especialmente onde as ações estudantes constituem a relação função entre os valores apresentados e as variáveis do problema. Este é tomado como contribuições teóricas sobre a teoria da atividade para ver o vínculo estabelecido entre a atividade do aluno, o objeto do conhecimento e referências sobre o que se entende por isomorfismo de multiplicação e multiplicação como . A partir dessas relações em causa a interpretação tradicional que, desde a escola dá a multiplicação como soma iterada, movendo-se em direção a outras interpretações, como multiplicador, repetido disso, a razão, o produto cartesiano, distribuição e agrupamento.

Palavras-chave: multiplicação, processos, ferramentas, objetos de conhecimento, análise relacional.

Introducción

La multiplicación en la escuela, en la mayoría de los casos, ha sido tratada como una suma de sumandos iguales (Valencia & Gómez, 2010), dejando a un lado el significado de la multiplicación en el tratamiento de situaciones multiplicativas, al igual que los objetos de conocimientos que se encuentran asociados a la multiplicación, como es el de razón, proporción, análisis relacional, análisis escalar, proporcionalidad.

Los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) y los Estándares Básicos de Competencias (MEN 2006), bajo estas consideración, plantea que la escuela debe enseñar la multiplicación desde su aplicación de diferentes tipos de problemas para darle un sentido y significado. Para ello plantea seis modelos que se pueden presentar en un problema de tipo multiplicativo: como factor multiplicante, adición repetida, razón, producto cartesiano, repartos y agrupamientos.

Autores como Kamii (1995), Clark & Kamii (1996), Baroody (1995), Nunes, Bryant, Burman, Bell, Evans, Hallett (2008), Maza (1991), Greer (1992), Verschaffel y De Corte (1996), entre otros, en concordancia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias, muestran en sus investigaciones que la multiplicación debe ser

presentada desde situaciones multiplicativas con el fin de desarrollar un razonamiento multiplicativo, es decir, Se debe buscar que los estudiantes puedan establecer correspondencias biunívocas entre dos sistemas de cantidades, de tal forma que los procesos de variación conjunta de cantidades en cada uno de los sistemas se correlaciona a través de una proporcionalidad directa..

Las tesis de las investigaciones de Botero (2006), Valencia y Gómez (2010), mostraron la multiplicación vista como un isomorfismo de medida, como lo plantea Vergnaud (1990, 1991, 1997, 2009). Estas investigaciones muestran las estrategias utilizadas por los estudiantes en el tratamiento de situaciones de tipo multiplicativo, como son el conteo iterado, el conteo iterado mediante dobles, composición aditiva y composición multiplicativa. Las situaciones presentadas por los estudiantes y las estrategias utilizadas fueron trabajadas desde la relación escalar que se presenta entre las cantidades variables de un problema que requiera de la multiplicación dejando abierto en sus investigaciones el tratamiento de situaciones multiplicativas donde se evidencia más la relación funcional.

Es por tanto, que surge la importancia de reflexionar de cómo debe ser tratada la multiplicación en la escuela y qué tipo de actividades ayudaría al estudiante a comprender la multiplicación como

una operación que guarda relaciones de proporcionalidad y covarianza entre sistemas de cantidades.

Para dicho reflexionar, se parte de los planteamientos de la teoría de la actividad, permitiendo observar cómo el hombre construye, valida y legitima los conceptos tanto cotidianos (como producto de las prácticas sociales) como científicos (que son desarrolladas en la escuela), como es el caso de la multiplicación. Y en tendiendo la multiplicación como aquella operación dada entre dos números y da como resultado un número, el cual es el producto de . De igual forma, estas cantidades guardan una relación de proporcionalidad, donde el número de veces que cabe la unidad en , es el mismo número de veces que cabe en ; esta proporcionalidad se puede expresar de la forma:

Consideraciones finales

La investigación realizada mostró que las acciones de los estudiantes en el tratamiento de situaciones de isomorfismo está soportada sobre aspectos como:

Procesos:

Uno de los procesos utilizados por los estudiantes es el uso de cuantificadores no numéricos para establecer las relaciones entre las cantidades variables. Esta cuantificación no numérica es dado por los estudiantes de forma numérica, en la medida que los estudiantes ven la necesidad de expresar dicha relación en forma de número.

A partir de las necesidades de los estudiantes es que ellos ejecutan sus acciones, el maestro debe guiar las acciones de los estudiantes para que emerja en ellos un objeto/motivo de conocimiento científico.

Instrumentos:

De instrumentos físicos utilizados por los estudiantes en el tratamiento de las situaciones se pudo observar el uso de tablas de registro de datos, las tablas de multiplicar, elaboración de las

operaciones en una hoja de trabajo, la correspondencia uno a uno entre las cantidades variables.

En cuanto a los instrumentos cognitivos se pudo observar los objetos de conocimiento anteriormente nombrados como razón, proporción, proporcionalidad, coeficiente de proporcionalidad

Objetos de conocimiento

Hablar de un concepto, implica hacer alusión a otros conceptos que lo nombran y que al mismo tiempo son instrumentos cognitivos para objetivar un objeto de conocimiento, así el estudiante puede nombrar el objeto de conocimiento y hacer uso de él.

Referencia

- Baroody, A. (1995). *The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual*. The development of arithmetic concepts and skills: Constructing adaptive expertise and procedural knowledge. (pp. 1-33). New York: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers
- Botero, O. (2006). *Conceptualización del pensamiento multiplicativo en niños de segundo y tercero de educación básica a partir del estudio de la variación*. Tesis de maestría. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Clark, F. & Kamii C. (1996). Identification of Multiplicative Thinking in Children in Grades 1-5. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(1), 41-51
- Davidov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscú: Editorial progreso.
- Greer, B. (1992). *La multiplicación y la división como modelos de situaciones*. En DA Grouws (Ed.), Manual de la investigación sobre enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje (pp. 276-295). Nueva York: Macmillan.

- Kamii, C. (1995). *Reinventando la aritmética III. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor.
- Maza, C. (1991). *Enseñanza de la multiplicación y la división*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas: Lineamientos Curriculares*. Bogotá: Recuperado en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2003). *Estándares curriculares para matemáticas para la educación preescolar, básica y media*. Bogotá: Recuperado en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Nunes, T. & Bryant P. (2003). *Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Nunes, T. & Bryant, P. (1997). *Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño*. México: Siglo XXI editores. Recuperado en: <http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=n4duPbdNHMAC&oi=fnd&pg=PA9&dq=la+multiplicacion+en+la+escuela+te+rezinha+nunes&ots=6wYMzXqpec&sig=qctwEzWSC22K2cHcd02ysYAMxhc#v=onepage&q&f=false>
- Nunes, T. (1996). Aprendizaje de las matemáticas como socialización de la mente. *Pensamiento Educativo*. (19), pp. 267 – 306. Recuperado en: <http://www.pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/74/public/74-182-1-PB.pdf>
- Nunes, T., Bryant, P., Burman, D., Bell, D., Evans, D., & Hallett, D. (2009). Deaf children's informal knowledge of multiplicative reasoning. *Journal of deaf studies and deaf education*, 14(2), 260–277.
- Obando, G., Vasco, C. & Arboleda, C. (2013, Prensa) *Razón, proporción, proporcionalidad: configuraciones epistémicas para la educación básica*. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Vol 26. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.: México
- Radford (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. (número especial), pp. 103 – 129.
- Ruiz E. & Valdemoros M.(2006). Vínculo entre el pensamiento proporcional cualitativo y cuantitativo: El caso de Paulina. *Revista Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática*. 9 (2). 299 – 324. Recuperado en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/335/33590207.pdf>
- Valencia, F. & Gómez, D. (2010). *Trayectoria didáctica orientada al aprendizaje de conceptos relativos a la multiplicación a través de situaciones de covariación lineal con niños de tercero de primaria*. Tesis de pregrado. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Vergnaud, G. (1990). Théorie des Champs Conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 10 (2,3), 133-170.
- Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realizada. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México: Editorial Trillas.
- Vergnaud, G. (1997). The Nature of Mathematical Concepts. *Lerning and Teaching Mathematics: An International Perspective*. pp. 7-28. London: Psychology Press, Ltd., Publishers.
- Vergnaud, G. (2009). The Theory of Conceptual Fields. *Giving Meaning to Mathematical Signs: Psychological, Pedagogical and Cultural Processes*. 52(2), 83- 94.
- Verschaffel, L. & De Corte, E. (1996). Number and Arithmetic. En: Aj. Bishop et al. (Eds.). *International Handbook of Mathematics Education*. pp. 99-137. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Vygotski, L. (1995). *Obras Escogidas III. Problemas del desarrollo de la psique*. España: Aprendizaje Visor.