

PENSAMIENTO FUNCIONAL EN EDADES TEMPRANAS. UN ESTUDIO EXPLORATORIO.

Functional Thinking in early age. An exploratory study.

Fuentes Mardones, Sandra^a

^aColegio Cardenal Raúl Silva Henríquez de Paillaco, Universidad San Sebastian;
sandrafuentesm@gmail.com

Resumen

Este trabajo es parte de una investigación más amplia sobre pensamiento funcional en primeras edades realizado en España. Presentaré parte de los resultados obtenidos en un estudio exploratorio realizado con alumnos de primero de primaria (6 años). Mostraré los sistemas de representación y las estrategias que utilizaron para resolver la tarea planteada, la cual involucra la relación funcional $f(x)=3x$. Los resultados que se obtuvieron de esta investigación evidencian una amplia gama de relaciones funcionales que son establecidas por los alumnos en la resolución de la tarea, estas relaciones funcionales pueden ser adecuadas o no al tipo de tarea encomendada, analizaré la utilización de los diferentes sistemas de representación a los que hacen mención, destacándose el predominio del sistema de representación pictórico.

Palabras clave: *Pensamiento funcional, relaciones funcionales, álgebra y patrones, sistemas de representación.*

Abstract

This work is part of a wider investigation about functional thinking in first stages made in Spain. I will present a partial result of an exploratory study made with elementary school students (6 years old). I will show the systems of representations and the strategies used to solve the laid out assignment, the one that involves a functional relationship $f(x)=3x$. The results from this investigation show a wide range of functional relationships, the ones that are established by students in the resolution of the assignment. These functional relationships can be suitable or not according to the entrusted task. I will analyze the use of the different representative systems to the ones that made a mention, emphasizing the predominance of the pictorial representation system.

Keywords: *Functional thinking, functional relationships, algebra and patterns, systems of representations.*

INTRODUCCIÓN

Este trabajo extrae parte de la investigación realizada para la obtención del título de Máster en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Granada y sienta las bases para el posterior trabajo de Doctorado.

La idea de esta investigación surge por el cambio en las bases curriculares de matemática en Chile, éstas plantean el eje de álgebra y patrones desde 1° básico hasta 4° medio, pero, si como docente de enseñanza media encuentro dificultades para enseñar álgebra en estos niveles, ¿Podrán los alumnos establecer relaciones funcionales desde tan pequeños?

Destacamos que en Chile es parte del currículum trabajar con estos conceptos desde 1° básico a 4° medio, que el NCTM (2000) sugiere a todas las naciones que así se haga, he incluso lo propone desde la educación preescolar y que países como España aún no incorporan la algebrización del currículum de matemática en Educación Primaria.

El objetivo principal de esta investigación entonces, es describir el pensamiento funcional de alumnos de 6 a 7 años que cursan el año 2013-2014 primero de educación primaria en la ciudad de Granada en España.

Para lograr este objetivo planteamos a los alumnos una situación cotidiana como lo es una fiesta de cumpleaños, la cual se detalla en el capítulo de análisis.

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

En la última década ha sido motivo de investigación el cómo poder enseñar a los alumnos álgebra, como respuesta surge en Estados Unidos una nueva propuesta para lograr este objetivo el *early algebra*, dentro de sus corrientes la más utilizada es el paso desde la aritmética al álgebra, nosotros nos enfocaremos en una corriente del *early algebra* que recientemente se está estudiando, el enfoque funcional, que consiste en establecer relaciones funcionales entre las variables en estudio.

Para situarnos en el estado de la cuestión, haremos un recorrido de las principales investigaciones actuales de esta corriente, cabe destacar que la mayor parte de estas investigaciones son realizadas en EEUU y Canadá, son escasas las investigaciones en España y Latinoamérica sobre este tema, y sobre todo con alumnos tan pequeños, de ahí lo innovador de esta investigación.

El pensamiento funcional es una actividad cognitiva que se centra en el establecer relaciones entre dos o más cantidades que varían (Smith, 2008), este proceso utiliza las funciones como fundamento principal.

A través del pensamiento funcional, se busca que los niños sean capaces de detectar similitudes, diferencias, repetición y otros aspectos de las regularidades, así como realizar operaciones aritméticas para generalizar, partiendo de casos particulares y viceversa.

Podemos identificar el pensamiento funcional cuando el niño hace explícita la relación entre las variables o entre los conjuntos con los que está trabajando y con esa relación puede abstraer el razonamiento hacia la generalización de la expresión, encontrando una regla que describa la relación funcional entre esas variables (Fuentes, S. 2014).

Schliemann, Carraher y Brizuela, (2012), en su investigación llegan a la conclusión que la introducción a alumnos durante 3 años en el pensamiento funcional, niños entre 8 y 11 años, les ayudó en el álgebra que estudiaban en educación secundaria.

En la investigación que llevaron a cabo Blanton y Kaput (2011) se evidencia la importancia que tiene el trabajo con el pensamiento funcional en los primeros niveles de escolarización, ya que el establecer relaciones funcionales nace intuitivamente en estos niveles.

En España la investigación que se enfoca en establecer relaciones funcionales en una tarea determinada es la de Merino (2012), quien trabaja con niños de 8 años generalizando una tarea, estableciendo los patrones que en ella se encuentran.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de carácter exploratorio y descriptivo, (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Exploratorio, porque las investigaciones que hay en torno a este tema son recientes y escasas. Descriptivo porque el análisis de los datos pretende describir los procesos de los alumnos

en torno a su pensamiento funcional. Esta actividad no es una intervención de aula, solo recoge evidencia a través de la prueba escrita y de las entrevistas.

Se aplicó la teoría fundamentada de Corbin y Strauss (1990), para establecer las categorías necesarias para el análisis de la información recogida, ya que las categorías de análisis surgen de la información recogida en las pruebas escritas.

Se aplicó una prueba escrita a un grupo de 32 alumnos de primero de primaria (6-7 años) el año académico 2013-2014, en España.

Para complementar la información se aplicó una entrevista a 4 alumnos que dieron respuestas que representaban a la mayoría de sus compañeros o respuestas atípicas y queríamos saber el porqué. Las cuales no serán abordadas en esta comunicación.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Pasaré a describir la tarea que analizaremos en esta oportunidad.

Tarea 2

Relación entre número de niños y número de paletas de dulce (piruletas) que deben comprarse para la fiesta de cumpleaños. Para la tarea 2, la función que determina esta relación es $f(x)=3x$. Se les da escrita en el folio la relación 1 niño-3 paletas (piruletas) y ante el gran grupo se hace explícita la relación 2 niños-6 paletas (piruletas), se les pregunta por los siguientes casos particulares, 3, 4, 5, 8, 10 y 20 niños y como explicarían a la mamá la compra de paletas (piruletas) de haber 100 invitados a la fiesta. La figura 1 muestra el inicio de la tarea 2, apartados A y B.

niños	piruletas
1 ☺	3 🍭🍭🍭
2 ☺☺	

Figura 1. Apartados A y B. Tarea 2

Analizaremos si el alumno en cada uno de los apartados: Contesto o no este apartado. Si lo hizo correcta o erróneamente. El sistema de representación que utilizó: pictórico, simbólico o verbal. La estrategia que utilizó, de esta investigación salió una categorización de estrategias propias que puede ser usada en grupos e investigaciones similares.

Se puede apreciar en la tabla 1, que la mayor parte de los alumnos contestaron a cada uno de los apartados pedidos, pero, que a medida que los valores fueron más grandes y no consecutivos las respuestas correctas disminuyen drásticamente, se puede ver también que el sistema de representación más usado fue el pictórico el cual se complementa en algunos alumnos con el simbólico, esto debido a que los alumnos son lectores y escritores principiantes.

En la tabla 2 se aprecia la gran variedad de estrategias o relaciones que los alumnos establecieron, algunas de forma correcta y otras erróneas, es destacable que cuando los números son pequeños establecen la relación correcta 1 a 3 (figura 1), pero que a medida que los números crecen o no son consecutivos cambian a la relación 1 a 1 (figura 2), o crean grupos de 3 elementos (figura 3), tuvimos alumnos que continuaron con la secuencia encontrada correctamente pero al no ser números consecutivos en vez de 8 invitados consideraban el siguiente de 5 que era el número anteriormente pedido (figura 4), o que establecieron la relación $n+3$ (figura 5)

Tabla 1. Respuestas y sistemas de representación en tarea 2

Apartado	Responden	Responden correctamente	Sistema de representación		
			Pictórico	Simbólico	Verbal
A	32	13	29	8	0
B	32	12	29	8	0
C	31	7	28	7	2
D	30	2	25	8	1
E	30	3	26	8	0
F	28	1	24	6	1
G	22	0	1	11	20

A continuación se presentan los diferentes tipos de estrategias que los alumnos utilizan al tratar de relacionar las variables número de niños y paletas de dulces, en cada uno de los apartados de esta tarea.

Tabla 2. Estrategias en tarea 2

Apart.	Estrategias													
	Conteo de dibujos					Respuesta directa					AG			
	R 1-3	R 1-1	R n+3	SR	3	R 1-3	R 1-1	R n+3	SR	3	TC	AI	CNNR	OE
A	10	7	0	1	6	1	0	0	2	0	2	0	1	2
B	8	8	0	0	6	2	0	0	2	0	2	0	2	2
C	4	16	0	1	1	1	0	0	1	1	2	0	2	2
D	1	14	0	2	1	0	0	0	2	2	1	0	5	2
E	2	15	1	2	0	0	0	1	1	2	1	1	2	2
F	1	11	1	5	0	0	1	1	2	2	0	0	3	1
G	0	0	0	1	0	0	12	2	5	0	0	0	0	2

Nota. R 1-3 = relación 1 a 3; R 1-1 = relación 1 a 1; R n+3 = relación n+3; SR = sin relación; 3 = escribe solo 3; AG = asociación en grupos; TC = todos correctos; AI = algunos incorrectos; CNNR = cambia el número de niños de la relación; OE = otra estrategia.

Algunos ejemplos

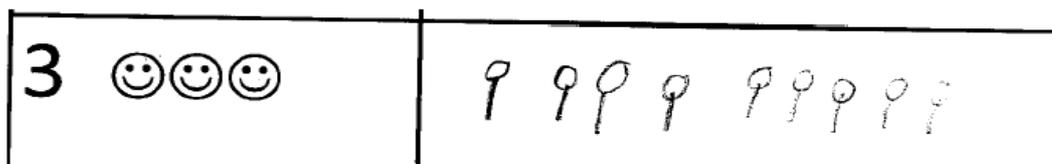


Figura 1. Establece la relación 1 a 3.

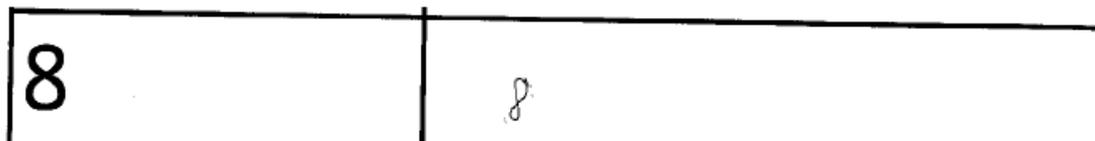


Figura 2. Establece la relación 1 a 1.

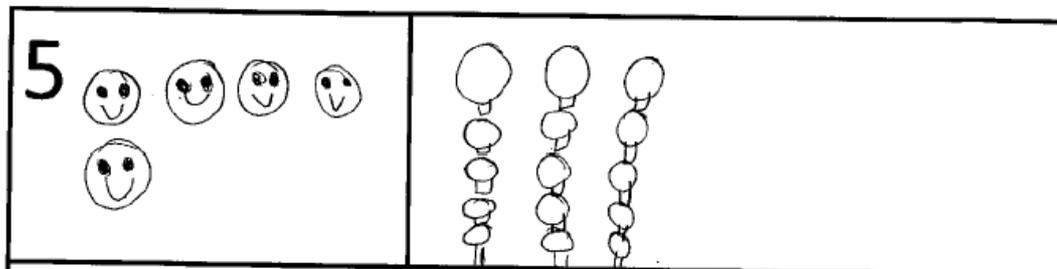


Figura 3. Establece grupos con todos los elementos correctos.

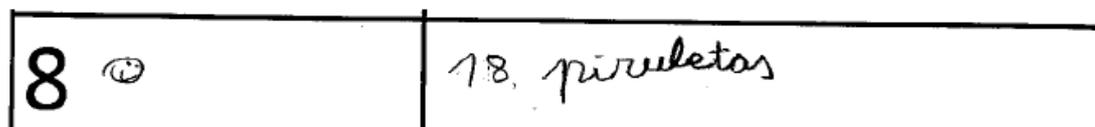


Figura 4. Cambia el número de niños de la relación

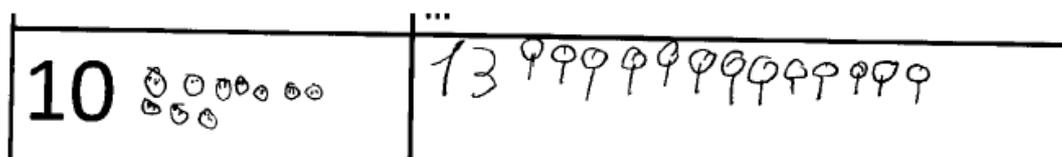


Figura 5. Relación $n+3$

CONCLUSIONES

Nuestro objetivo de investigación era describir las relaciones funcionales que los alumnos de primero de primaria podían establecer frente a una tarea determinada, con la información que recogimos observamos las relaciones funcionales que crearon entre las variables propuestas, es decir, nuestro objetivo de investigación fue cumplido.

Considerando la edad y que investigaciones similares no se han realizado en el mundo de habla hispana, esta investigación fue enriquecedora para la rama del *early algebra*, pensamiento funcional. Uno de los principales logros de esta investigación es una categorización específica para este tipo de tarea y edad.

Nuestros resultados son similares a los encontrados por los investigadores norteamericanos, ahora queda trabajar con alumnos chilenos, analizar y comparar los resultados con esta investigación que queda de precedente.

Referencias

Blanton, M. y Kaput, J. (2011). Functional thinking as a route into álgebra in the elementary grades. En J. Cai y E. Knuth (Eds.), *Early algebraization* (pp. 5-23). Berlín, Alemania: Springer-Verlag

- Corbin, J. y Strauss, A. (1990). Grounded theory research: procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative Sociology*, 13(1). 3-21.
- Fuentes, S. (2014). Pensamiento funcional de estudiantes de primero de educación primaria: un estudio exploratorio. *Trabajo Fin de Máster. Universidad de Granada, España*. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/6263/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación, 5° edición. *México, DF*: McGraw Hill.
- Merino, E. (2012). Patrones y representaciones de alumnos de 5° de primaria en una tarea de generalización. *Trabajo Fin de Máster. Universidad de Granada, España*. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/1926/>
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Autor.
- Schliemann, A. Carraher, D. Brizuela, B. (2012). Algebra in elementary school. Enseignement de l'algèbre élémentaire, volume especial, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 107-122
- Smith, E. (2008). Representational thinking as a framework for introducing functions in the elementary curriculum. En J. Kaput, D. Carraher y M. Blanton (Eds.), *Algebra in the early grades* (pp. 133-160). Nueva York, NY: Routledge.