

XXXIV Jornada de Matemática de la Zona Sur

Universidad de Los Lagos

26, 27, 28 y 29 de abril de 2022, Osorno, Chile



UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS

EVIDENCIAS DE PENSAMIENTO FUNCIONAL EN 4 AÑOS: UN ESTUDIO DE CASO

Dra(c). Sandra Fuentes M. (sandrafuentesm@gmail.com)

Dra. María Consuelo Cañadas S. (mconsu@ugr.es)

Universidad de Granada



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Índice

Introducción

Antecedentes y marco conceptual

Metodología

Análisis de datos y resultados

Reflexiones finales

Referencias

Introducción

Es en la educación infantil donde el alumno desarrolla habilidades matemáticas que le servirán de andamiaje para toda la vida.

Pensar matemáticamente nace de forma intuitiva en estos niveles (Blanton y Kaput, 2011)

El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) propone que el álgebra escolar se trate desde la educación infantil.

Se recomienda un ambiente escolar en el que se valore que los alumnos exploren, modelicen, hagan predicciones, discutan o argumenten (Blanton y Kaput, 2004)

Las investigaciones en educación infantil sobre este tema son incipientes, la mayor parte de ellas se centran en el primer ciclo de educación primaria (e.g. Cañadas y Fuentes, 2015; Fuentes, 2014; Fuentes y Cañadas, 2021a; Fuentes y Cañadas, 2021b; Morales, Cañadas, Brizuela y Gómez, 2016) o último curso de educación infantil (e.g. Anglada y Cañadas, 2021; Castro, Cañadas y Molina, 2017; Fuentes y Cañadas 2021c).

El objetivo que abordaremos en este documento es describir las evidencias de pensamiento funcional que establece una niña de 4 años al desarrollar una tarea de generalización, la cual involucra las funciones $f(x)=x$ y $f(x)=3x$ y sus respectivas funciones inversas.

Antecedentes y marco conceptual

EARLY ALGEBRA

Es una propuesta curricular, Surge en Estados Unidos y Busca incorporar actividades que fomenten el desarrollo de competencias algebraicas en los alumnos

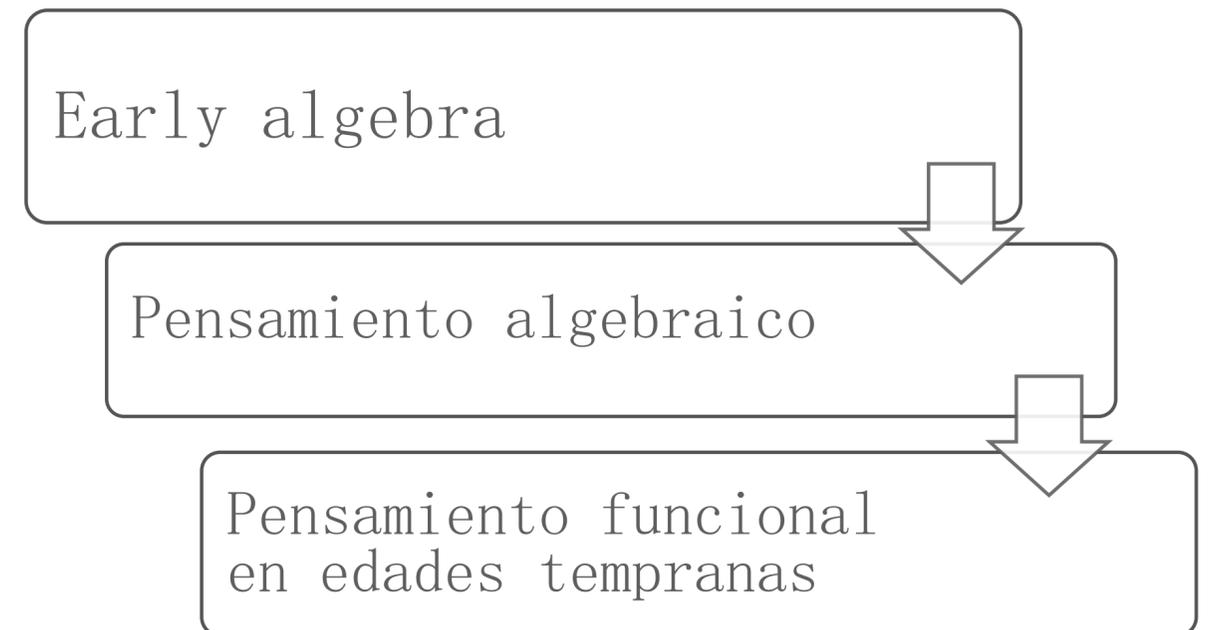
PENSAMIENTO FUNCIONAL

Relacionar la variabilidad entre dos conjuntos de datos para establecer relaciones funcionales de forma intuitiva (e.g., Cañadas y Fuentes, 2015; Morales, Cañadas, Brizuela y Gómez, 2018; Moss y London McNab, 2011)

GENERALIZACIÓN

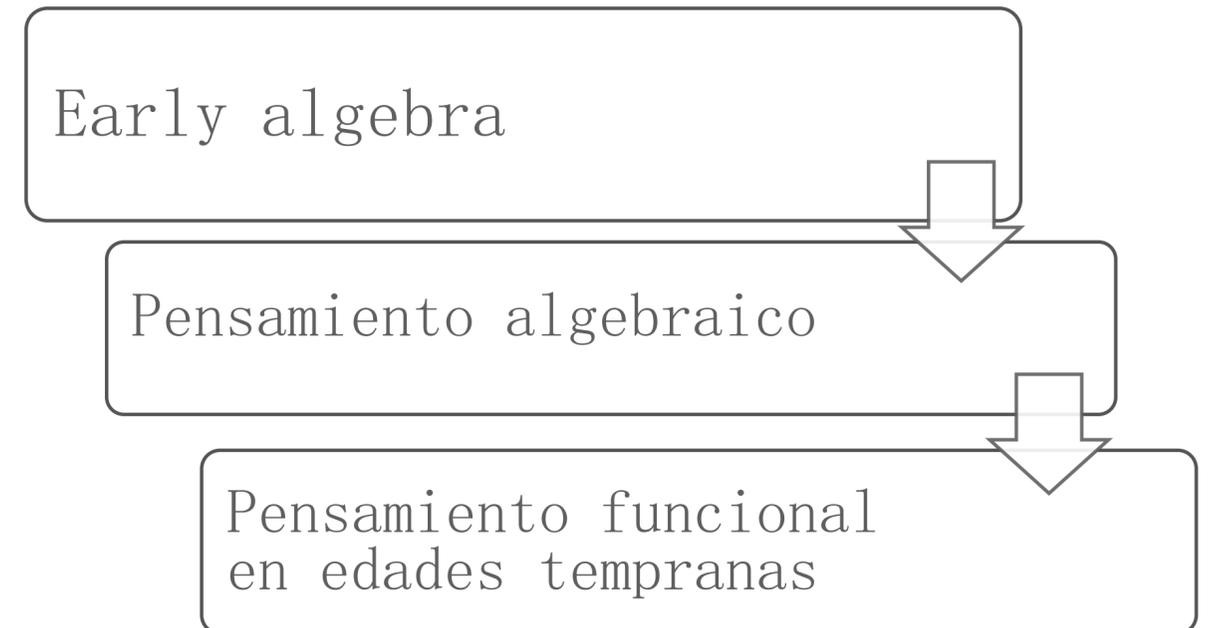
Cañadas y Castro (2007) describen la generalización como una expresión que abarca a todos los casos posibles y que se construye a través de la inducción, comenzando con casos particulares y llegando a expresar la relación para cualquier elemento.

Consideramos que hay evidencia de pensamiento funcional cuando el niño hace explícita la relación que encuentra entre las variables que están involucradas en el problema de estudio. Puede expresar esta relación en lenguaje común (verbal, gestual o escrito), con dibujos, símbolos o números para ir de las individualidades a la generalización (Fuentes, 2014).



Algunas investigaciones

- Acosta y Alsina (2018), 3 años
- Fuentes y Cañadas (2021 c), 4 años
- Anglada y Cañadas (2021), 5 años
- Castro, Cañadas y Molina (2017), 5 a 6 años
- Blanton y Kaput (2004), infantil
- Cañadas y Fuentes (2015), 6 a 7 años
- Fuentes y Cañadas (2021 a y b), 6 a 7 años



Metodología

Tipo de investigación

Investigación de carácter descriptivo y exploratorio

Sujeto

1 niña de 4 años, chilena

Muestra intencionada

Colegio concertado, infantil de 4 años (prekinder)

Manejo básico de lectoescritura, reconoce y escribe algunas letras, números y su nombre

Conocimientos previos de patrones figurales

Instrumento

Prueba escrita con 2 tareas

Tarea 1: Relación entre el número de niños y número de gorros necesarios para la fiesta de cumpleaños. Se le da explícita la relación 1 niño - 1 gorro ($f(x)=x$) y se le pregunta por otros valores: $x= 2, 3, 4, 5, 8$ y 10 .

Tarea 2: Relación entre el número de niños y el número de dulces necesarios para la fiesta de cumpleaños. Se le da escrita la relación 1 niño - 3 dulces ($f(x)=3x$), quedando como apartados de esta tarea preguntas para los valores $x= 2, 3, 4, 5, 8$ y 10 niños.

Entrevista semiestructurada

Se indaga en la relación inversa de la tarea 1 y 2 antes descrita y sobre la relación entre varias variables.



ACTIVIDAD EXPLORATORIA

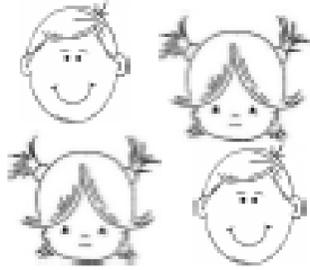
“El cumpleaños de Lola”

Nombre: _____

1.- Los gorros.



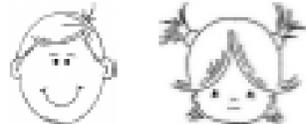
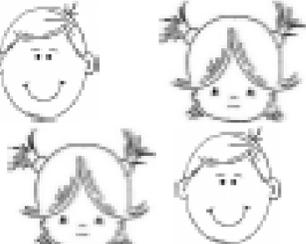
NIÑOS	GORROS
1 = 	
2 = 	
3 = 	

4 = 	
5 =	
8 =	
10 =	
¿Qué relación hay entre el número de niños y los gorros que hay que comprar?	

2.- Los caramelos Chupachups



3

NIÑOS	CARAMELOS CHUPACHUPS
1 = 	
2 = 	
3 = 	
4 = 	

4

5 =	
8 =	
10 =	
¿Qué relación hay entre el número de niños y los chupachups que hay que comprar?	

Instrumento

Entrevista semiestructurada, se indaga en la relación inversa de la tarea 1 y 2 antes descrita

Tarea 1: Relación entre el número de niños y número de gorros necesarios para la fiesta de cumpleaños. Se le da explícita la relación 1 niño - 1 gorro ($f(x)=x$) y se le pregunta por otros valores: $y = 2, 3, 4, 5, 8, 10$ y 100 .

Tarea 2: Relación entre el número de niños y el número de dulces necesarios para la fiesta de cumpleaños. Se le da escrita la relación 1 niño - 3 dulces ($f(x)=3x$), quedando como apartados de esta tarea preguntas para los valores $x= 2, 3, 4, 5, 8, 10$ y 100 niños.

Análisis de datos y resultados

En los primeros ítems de la tarea 1, contestó con dibujos y en los demás con el número, la relación que estableció es "a cada niño le ponemos un gorro... 5 niños, 5 gorros", cuando se le pregunta por los gorros necesarios para dos niños, dibujó dos gorros y contestó "son dos gorros porque son dos niños"

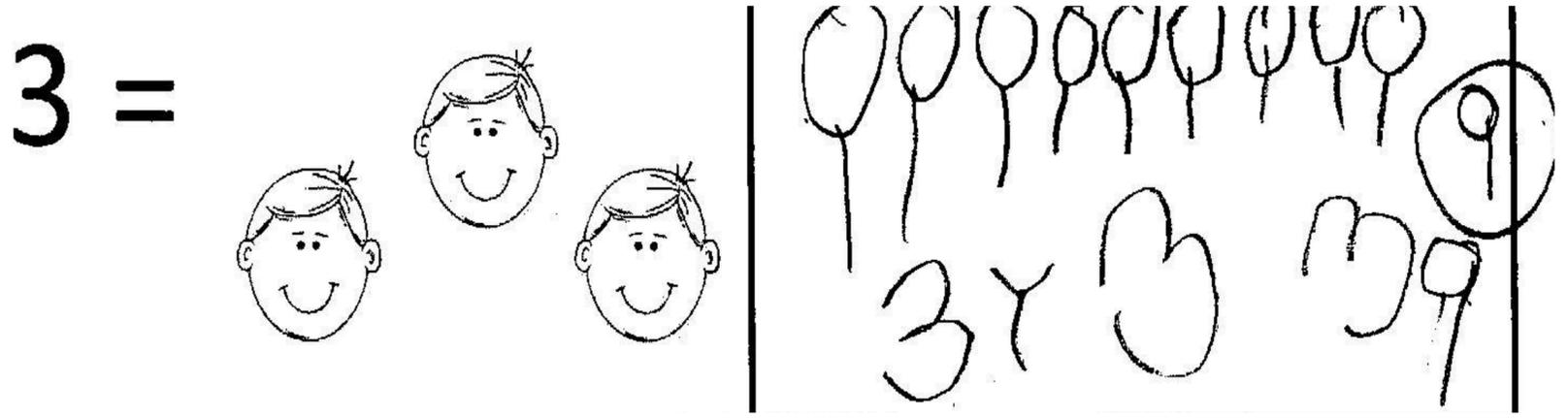
Al preguntarle explícitamente por la relación entre los niños y los gorros, respondió "cada niño debe llevar un gorro", "30 niños, 30 gorros", "100 niños, 100 gorros".

2 =

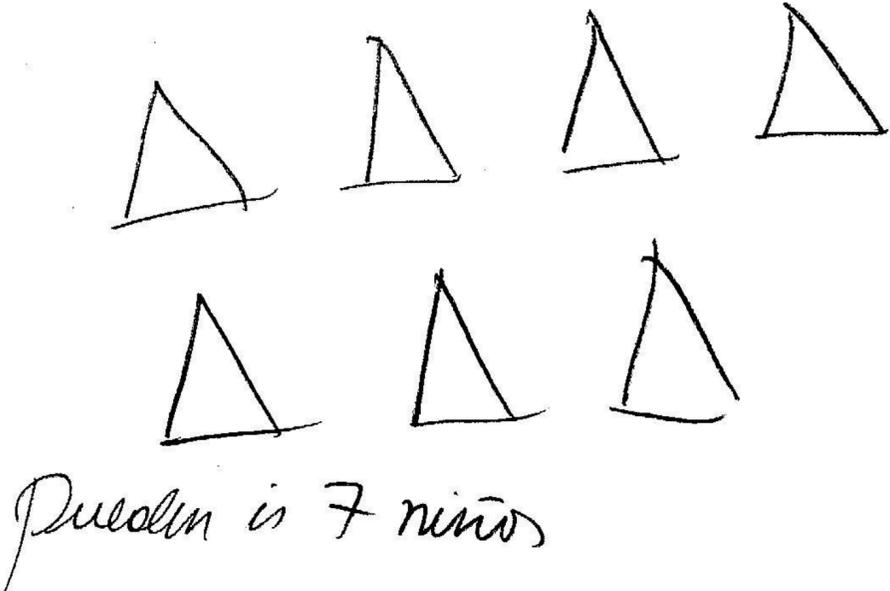


En los primeros ítems de la tarea 2, contestó con dibujos la cantidad de piruletas necesarias. Luego, utilizó la agrupación. Cuando le preguntamos por las piruletas para 3 niños, respondió "3 y 3 y 3 ", dibujó sin establecer grupos, pero organizó los números para sumar tres veces 3

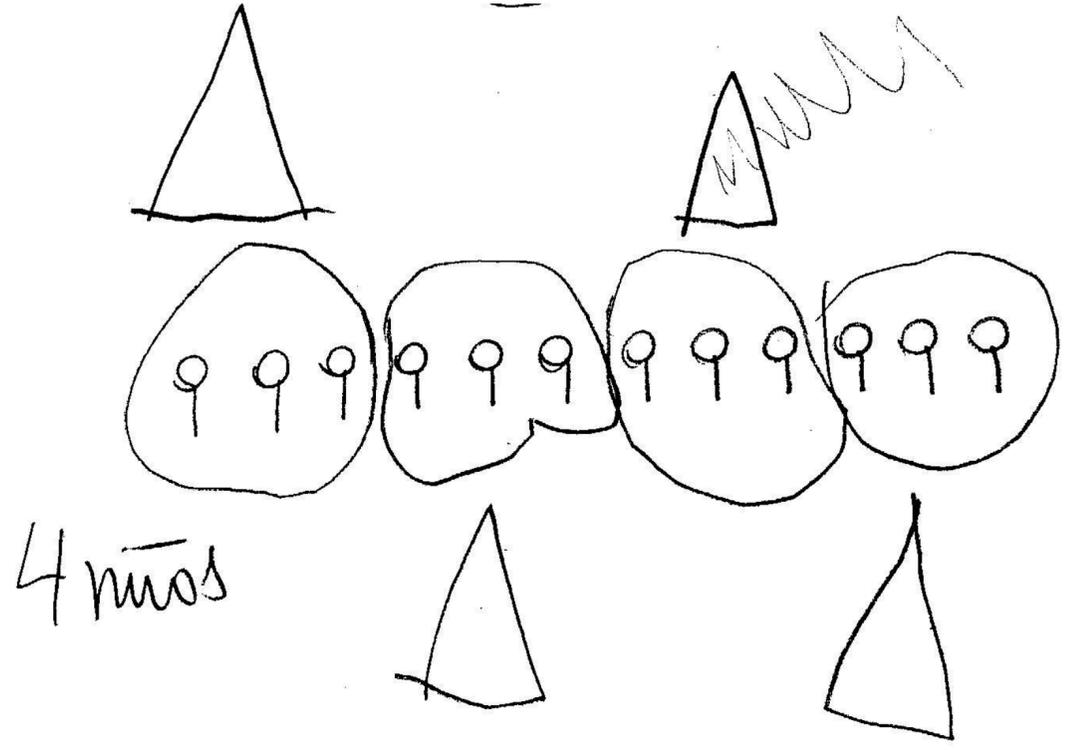
Cuando se le preguntó por la relación entre el número de niños y las piruletas, expresó "3 cada uno", "muchos niños, 3 chuches para cada niño", "10 niños, 3 para el primero, 3 para el segundo, 3 para el tercero...", pudimos observar que hace explícita la relación funcional $f(x)=3x$, asignándole 3 piruletas a cada niño, sin importar cuántos sean estos.



En la relación inversa, la niña utiliza la agrupación para poder contestar a las preguntas planteadas, es así que para 12 dulces, hace dos grupos de 3 elementos y responde que son 4 niños los que asisten a la fiesta, la división nace de forma espontánea, además comenta que son 4 gorros los necesarios.



20 gorros - 20 niños



En la relación con varias variables, se le pregunta por los elementos necesarios para su clase, vemos un extracto de la conversación que se suscita en la entrevista, donde la niña deja claro que los elementos que se necesitan para el cumpleaños están relacionados entre sí, aunque en una primera instancia cambia el número de dulces a uno para cada niño invitado a la fiesta

Todo lo de tu clase

R - necesito saber cuántos son
I - son 25, los conté ayer

R - son 25 Gomas

I - y cuántos chuches

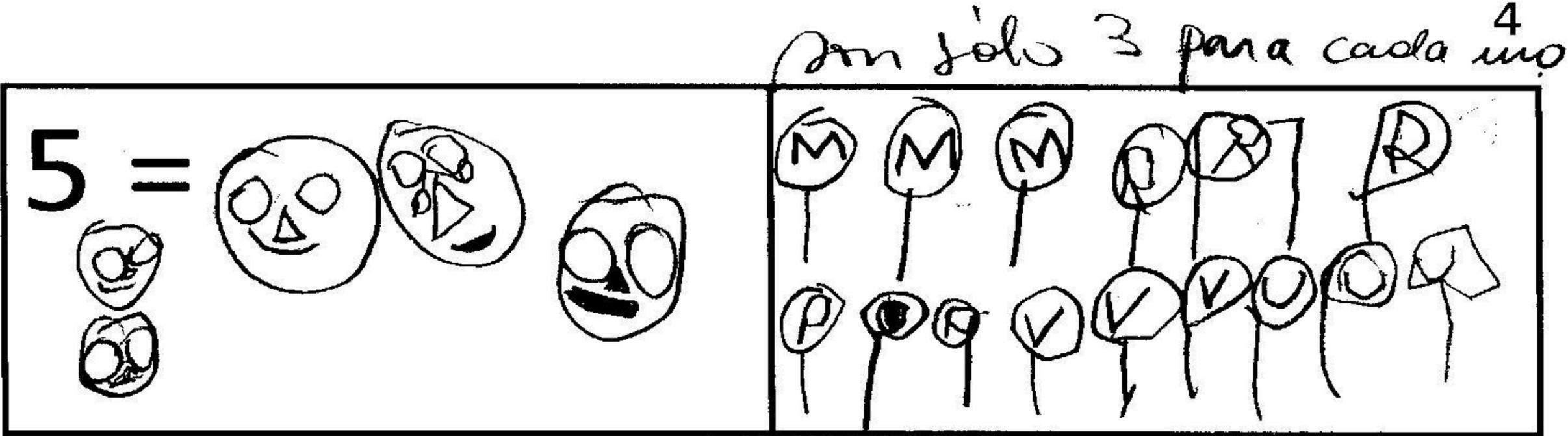
R = 25 1 chuche para cada uno

I y la mamá de Jola o cuántos davis

R = Tres, entonces 3 para 1, 3 para otro

3 ...

Mención especial es la relación que realiza cuando el grupo de invitados a la fiesta coincide con su núcleo familiar, observamos que cada dulce (piruleta) tiene la inicial de la persona y que los dibujos tienen características que coinciden con su familia



Reflexiones finales

- Se evidenció pensamiento funcional en 4 años de forma innata y autónoma en el desarrollo de las tareas propuestas
- Las tareas que involucran la generalización y pensamiento funcional pueden ser introducidas en el aula de infantil, considerando contextos cotidianos en ellas
- Los contextos cercanos a la realidad del alumno son más significativos para él y para el desarrollo de la tarea propuesta
- Este estudio de caso es una primera fase para trabajar con grupos más numerosos de alumnos con edades similares



www.pensamientoalgebraico.es

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado como parte de los proyectos con referencias EDU2016-75771y PID2020-113601GB-I00, financiados por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) de España y el Fondo

Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

Becas Chile de Doctorado en el extranjero, financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) inmersa en el Programa de Formación de Capital Humano Avanzado (PFCHA)

n°72210402, Gobierno de Chile.

Referencias

- Acosta, Y. y Alsina, Á. (2018). Alfabetización algebraica a partir de 3 años: el caso de los patrones. En L. J. Rodríguez-Muñiz, L. Muñiz-Rodríguez, A. Aguilar-González, P. Alonso, F. J. García García y A. Bruno (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 111-120). SEIEM.
- Anglada, M. L. y Cañadas, M. C. (2021). Correspondencia y generalización de estudiantes de último curso de Educación Infantil. En P. D. Diago, D. F. Yáñez, M. T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 125-132). SEIEM.
- Blanton, M. y Kaput, J. (2004). Elementary grades students' capacity for functional thinking. En M. Jonsen Hoinés y A. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2 pp. 135-142). PME.
- 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). Springer-Verlag.
- Cañadas, M. C. y Castro, E. (2007). A proposal of categorisation for analysing inductive reasoning. *PNA*, 1(2), 69-81.
- Cañadas, M. C. y Fuentes, S. (2015). Pensamiento funcional de estudiantes de primero de educación primaria: Un estudio exploratorio. En C. Fernández, M. Molina, y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 211-220). SEIEM
- Cañadas, M. C. y Molina, M. (2016). Una aproximación al marco conceptual y principales antecedentes del pensamiento funcional en las primeras edades. En E. Castro, E. Castro, J. L. Lupiáñez, J. F. Ruiz-Hidalgo, M. Torralbo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Homenaje a Luis Rico* (pp. 209-218). Comares.
- Castro, E., Cañadas, M. C., y Molina, Marta (2017). Pensamiento funcional mostrado por estudiantes de educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(2), 1-13.
- Fuentes, S. (2014). Pensamiento funcional de estudiantes de primero de educación primaria: un estudio exploratorio. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Granada, España.
- Fuentes, S. y Cañadas, M. C. (2021a). Funciones $f(x)=3x$ y $f(x)=5x$ en primero de primaria: estrategias y representaciones utilizadas por alumnos. En P. D. Diago, D. F. Yáñez, M. T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 269-277). SEIEM.
- Fuentes, S. y Cañadas, M.C. (2021b). Estrategias utilizadas por alumnos de primero de primaria para establecer una función inversa. En A. Figueroa, G. Meza, M. Moya, S. Navarrete, M. Silva y A. Quiroz (Eds.), *Actas XXIV JNEM* (pp.147-152). SOCHIEM.
- Fuentes, S. y Cañadas, M. C. (2021c). Pensamiento funcional en 4 años: un estudio de caso. En D. M. Gómez, C. Cornejo y M. V. Martínez (Eds.) *Actas de las XXV Jornadas Nacionales de Educación Matemática*, pp. 88-92. Chile.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*, 5° edición. McGraw Hill.
- Morales, R., Cañadas, M. C., Brizuela, B. M. y Gómez, P. (2018). Relaciones funcionales y estrategias de alumnos de primero de educación primaria en un contexto funcional. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(3), 59-78.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Autor.
- Piaget, J. (1978). La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo. *SXXI*.