

# EVIDENCIAS DE PENSAMIENTO FUNCIONAL EN UNA NIÑA DE 4 AÑOS: ESTRATEGIAS Y REPRESENTACIONES

## Evidences of functional thinking in a four-year-old girl: strategies and representations

Fuentes, S. y Cañadas M. C.

Universidad de Granada

### Resumen

*Este trabajo se enmarca en una investigación más amplia sobre pensamiento funcional en infantil y primaria realizada en España ([www.pensamientoalgebraico.es](http://www.pensamientoalgebraico.es)). Analizamos y describimos las representaciones y estrategias evidenciadas por una niña de 4 años al resolver dos tareas de generalización, las cuales involucran a las funciones  $f(x)=x$  y  $f(x)=3x$ , respectivamente. Se le presenta una situación cotidiana, una fiesta de cumpleaños que relaciona la cantidad de invitados y la cantidad de elementos (gorros o piruletas) necesarios. Cada una de las tareas se compone de varias preguntas (ítems) relativas a casos particulares y a la generalización. La recogida de información se realizó mediante una entrevista semiestructurada para la que existía un protocolo. Observamos que la niña respondió a la mayoría de los ítems planteados, utilizando principalmente la representación pictórica, dibujando los elementos necesarios; y la simbólica, escribiendo el número de elementos. En cuanto a las estrategias utilizadas, utilizó el conteo de dibujos para casos cercanos y consecutivos para  $x=2, 3, 4$  y  $5$ ; y la conformación de grupos de elementos para casos lejanos, cuando  $x$  toma los valores  $8$  y  $10$ , los cuales no están dentro de su ámbito numérico.*

**Palabras clave:** Educación infantil, estrategias, pensamiento funcional, representaciones.

### Abstract

*This work is part of a broader research on functional thinking in kindergarten and primary school carried out in Spain (<https://pensamientoalgebraico.es>). We analyse and describe the representations and strategies evidenced by a 4-year-old girl when solving two generalisation tasks, which involve the functions  $f(x)=x$  and  $f(x)=3x$ , respectively. We introduced an everyday situation, a birthday party, relating the number of guests and the number of items (hats and lollipops) needed. Each of the tasks is made up of several questions (items) concerning particular cases and generalisation. Information was collected through a semi-structured interview for which there was a protocol. We observed that the girl answered to most of the items posed, using mainly pictorial representation, drawing the necessary elements; and symbolic representation, writing the number of elements. As for the strategies used, he used the counting of drawings for close and consecutive cases, for  $x=2, 3, 4$  and  $5$ ; and the formation of groups of elements for distant cases, when  $x$  takes de values  $8$  and  $10$ . which are not within their numerical scope*

**Keywords:** functional thinking, Kindergarten, representation, strategies.

## INTRODUCCIÓN

La propuesta curricular *early algebra* propone trabajar el álgebra desde educación infantil, lo que significa trabajar en el aula con actividades que desarrollen la habilidad de generalización en los alumnos.

---

Fuentes, S. y Cañadas, M. C. (2022). Evidencias de pensamiento funcional en una niña de 4 años: Estrategias y representaciones. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 269-276). SEIEM.

En concreto, la aproximación de pensamiento funcional de esta propuesta nos lleva a la covariación entre dos o más conjuntos numéricos, particularmente los números naturales en los primeros cursos.

En países como Estados Unidos, Australia, Singapur y Chile, se incorporan el sentido algebraico y las relaciones entre conjuntos en el currículo (Pincheira y Alsina, 2021). En España, en educación primaria se ha incluido el “sentido algebraico” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022a). Por el momento, en la educación infantil se incluye identificar las características de materiales y objetos y establecer relaciones entre elementos de diferentes conjuntos. Todo esto a través del juego y de la enseñanza no formal del contenido. Para ello, es importante la exploración, observación de patrones, regularidades y la argumentación de los hallazgos. Así, el tránsito hacia las matemáticas formales se inicia en estos niveles y va en incremento en los niveles que le suceden (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022b). Se pretende crear una cultura en el aula donde se le permita al niño explorar, argumentar, modelizar, hacer predicciones y discutir (Blanton y Kaput, 2004).

Las investigaciones que encontramos en la literatura sobre pensamiento funcional en educación infantil son escasas, aunque en España ha habido un auge en los últimos años y encontramos investigaciones centradas en el último curso de educación infantil (p. ej., Acosta y Alsina, 2018; Anglada y Cañadas, 2021; Castro et al., 2017), y primeros años educación primaria (Cañadas y Fuentes, 2015; Fuentes y Cañadas, 2021; Morales et al., 2018).

El objetivo que abordamos en este trabajo es describir las estrategias y representaciones que emplea una niña de 4 años al resolver una tarea de generalización que involucra las funciones  $f(x)=x$  y  $f(x)=3x$ .

## ANTECEDENTES Y MARCO CONCEPTUAL

El pensamiento funcional, un enfoque del *early algebra*, propone el introducir en las aulas actividades donde el foco de estudio sean las funciones. Esto se puede hacer mediante actividades que promuevan el análisis de la interacción entre las variables involucradas en las tareas propuestas, las cuales deben ser desafiantes para los alumnos, pero cercanos a su entorno. Asumimos que el pensamiento funcional es un proceso cognitivo que forma parte del pensamiento algebraico, “basado en la construcción, descripción, representación y razonamiento con y sobre las funciones y los elementos que las constituyen” (Cañadas y Molina, 2016, p. 211).

### Estrategias

Asumimos la definición general de estrategia de Rico (1997), quien considera que son las formas de actuación de los alumnos frente a una tarea matemática. Por lo tanto, consideraremos las diferentes formas y caminos seguidos por los niños a cabo la resolución de una tarea planteada.

En un estudio con niños de último año de infantil (5 y 6 años), Castro et al. (2017) propusieron tareas que involucraron las funciones  $y=x$ ,  $y=2x$  e  $y=x+1$ . Las estrategias para la tarea que implicó la función  $y=2x$  fueron “sumar el mismo número dos veces” o “duplicar la cantidad”, “continuar la serie de 2 en 2” o “sumar de 2 en 2”, dependiendo del número de elementos por el que se les preguntaba.

Formar grupos también es una estrategia que emerge en algunos alumnos cuando los resultados consultados escapan al ámbito numérico que les resulta familiar. Por ejemplo, en Cañadas y Fuentes (2015), algunos alumnos de primero de primaria (6 y 7 años) utilizaron la estrategia de organizar grupos de 5 elementos. Estos grupos los hacían por filas, por columnas, utilizan también la representación de series de números 5, para encontrar la respuesta a la tarea planteada, escribiendo tantos números cinco como elementos se le solicitaban, aunque la mayoría de los alumnos dibujó los elementos que son requeridos o a dieron una respuesta numérica directa (sin evidencia de cómo llegaron a ella).

En cursos superiores, podemos observar que utilizan estrategias más elaboradas. Ureña (2017) utilizó información proveniente de un experimento de enseñanza con 8 alumnos de cuarto de primaria (9 y 10 años). El autor analizó las generalizaciones establecidas por los alumnos. Para ello, consideró las medicaciones de la investigadora para que los alumnos logaran la generalización, las tareas involucran en un contexto cotidiano la función  $f(x)=x+2$ . El autor distinguió varios niveles de generalización en el trabajo de los alumnos: (a) no generalizan, (b) generalización numérica, (c) generalización condicionada, (d) generalización verbal y (e) generalización simbólica.

## Representaciones

El estudio de las representaciones data de los años 80 (p. ej., Janvier, 1987), sobre todo en el estudio de las funciones y las diferentes representaciones que podemos hacer de ellas (Duval, 1993). Así, Duval plantea que, cuanto mayor es el número de representaciones distintas de un concepto matemático, más robusto es el significado que tenemos de él. En la literatura encontramos diferentes definiciones de representaciones, por ejemplo, Rico (2009) hace referencia a la representación como la externalización del concepto. El contenido matemático protagonista en el ámbito del pensamiento funcional son las funciones, según los autores antes mencionados (Duval, 1993, y Rico, 2009), este contenido tiene asociado una serie de representaciones como la pictórica, la simbólica, la verbal o la tabular, entre otras.

La representación pictórica suele estar presente en el trabajo de los niños de los primeros cursos (p. ej., Brizuela et al., 2015; Cañadas y Fuentes, 2015). Brizuela et al. (2015), trabajaron con tareas que involucran el pensamiento funcional. Los alumnos (3-5 años) tendieron a utilizar en primera instancia, la representación verbal. Los alumnos trabajaron junto a los investigadores con otros tipos de representaciones, especialmente el simbolismo algebraico, con la introducción de letras. Cañadas y Fuentes (2015), trabajaron con un grupo de 32 alumnos de primero de primaria (6-7 años) en una tarea que involucró la función  $f(x)=5x$ . Los alumnos utilizaron la representación pictórica en el trabajo con casos cercanos y consecutivos ( $x=1, 2, 3, 4$  y  $5$ ). A medida que los casos eran más lejanos (8, 10, 20 y 100), los alumnos recurrieron a representaciones simbólicas como la utilización de tantos números 5 como niños asistían a la fiesta. La representación empleada en la respuesta también tuvo relación con la representación de origen.

Cuando los alumnos son de educación primaria, la representación que utilizan con mayor frecuencia es la numérica (p. ej., Pinto et al., 2016). Pinto et al. (2016) trabajaron con un grupo de alumnos de tercer curso de primaria con el problema de las baldosas, observando que las representaciones más utilizadas son la respuesta directa (numérica) y verbal. También se evidenciaron las representaciones manipulativa y pictórica. Se destaca el uso de representaciones múltiples, las cuales consisten en utilizar dos o más representaciones que se complementan, para dar una respuesta al problema planteado.

## METODOLOGÍA

Esta investigación es de carácter exploratorio y descriptivo (Hernández et al., 2010), porque el análisis de los datos pretende describir los procesos del alumno en torno a su pensamiento funcional. Es exploratorio, ya que encontramos escasas evidencias en la literatura de investigación para niños de educación infantil.

Previo a una investigación más amplia que desarrollaremos a medio plazo, trabajamos con una niña de 4 años, elegida de forma intencional, por tiempo y disponibilidad, para aplicarle una prueba piloto. Tiene un manejo básico de lecto-escritura, reconoce y escribe algunas letras, algunos números y su nombre. Esto es acorde a lo que se espera en esa edad. La niña había trabajado con patrones figurales anteriormente. Cabe destacar que la alumna destaca en clase por sus aportaciones y trabajo.


Entre varios investigadores del proyecto en el que se encuentra inmersa esta investigación, diseñamos e implementamos una prueba escrita con dos tareas. Enmarcamos las tareas en el contexto de una fiesta de cumpleaños. La aplicación de la prueba tuvo una duración de 1 hora y 10 minutos y estuvo a cargo de las autoras de este trabajo. Cada tarea tuvo una extensión de dos hojas y se compone de 8 ítems (A-H). Cada tarea se trabajó de forma individual, se dieron explicaciones generales de cada una de las ellas para que desarrollara la prueba escrita autónomamente. En la entrevista se le pidió que verbalizara lo que había escrito en la prueba, también se indagó en la generalización, al proponerle otros casos o preguntarle por “muchos”. Por la edad de la niña, la investigadora anotó en la prueba escrita las explicaciones que daba verbalmente.

La variable independiente es el número de alumnos invitados a la fiesta y las dependientes los números de gorros y piruletas, respectivamente. Las funciones involucradas en cada tarea fueron  $f(x)=x$ ,  $f(x)=3x$ , respectivamente.

A continuación, presentamos las tareas propuestas a los niños.

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

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?	

Figura 1: Tarea 1.

Tarea 2: Relación entre el número de niños y el número de piruletas necesario para la fiesta de cumpleaños. Se le da escrita la relación 1 niño - 3 piruletas ( $f(x)=3x$ ), quedando como apartados de esta tarea preguntas sobre el número de piruletas para  $x= 1, 2, 3, 4, 5, 8$  y  $10$  niños, además de la relación que observa entre las variables.

Utilizamos las categorías de análisis de Fuentes (2014), que detallamos a continuación.

En cuanto a los valores de la categoría estrategias, utilizamos las que emergieron del análisis de la prueba escrita:

- (a) Respuesta directa: Un número, una expresión aritmética o una secuencia numérica.
- (b) conteo de dibujos: Dibujo de los elementos que corresponden al apartado solicitado.
- (c) Asociación de elementos en grupos: Ordenamiento de los elementos que necesita en filas, columna o grupos.

En la categoría representaciones, utilizamos las siguientes:

- (a) Pictórica: Presencia de dibujos.
- (b) Simbólica: Números, operaciones o símbolos matemáticos
- (c) Verbal: Expresiones escritas o verbalizaciones.

La categoría representación no es excluyente, ya que la alumna podía dar una respuesta directa (simbólico), hacer dibujos (pictórico) o verbalizar sus hallazgos (verbal), en cambio la categoría de estrategias es excluyente, ya que la respuesta del alumno podía corresponder a una única estrategia.





## ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

Analizamos y describimos las respuestas de la alumna a través de las dos categorías definidas para dar respuesta al objetivo de investigación: estrategias y representaciones.

### Estrategias

En la tabla 1, recogemos algunos ejemplos de las estrategias empleadas por la alumna en la resolución de las tareas dadas.

Tabla 1. Estrategias y ejemplos.

Descripción de la categoría estrategias	Sub-categorías	Respuestas
(a) Respuesta directa.	Relación 1-1	 <p>(Ítem F, Tarea 1)</p>
(b) Conteo de dibujos.	Relación 1-1	 <p>(Ítem D, Tarea 1)</p>
	Relación 1-3	 <p>(Ítem C, Tarea 2)</p>
(c) Asociación de elementos en grupos.	Todos los grupos correctos (1-3)	 <p>(Ítem E, Tarea 2)</p>



En la tabla 1 se aprecia la variedad de estrategias que la alumna estableció, todas ellas de forma correcta. Observamos que en los primeros casos, cercanos y consecutivos ( $x = 1, 2, 3$  y  $4$ ), utilizó el conteo de dibujos, en el ítem D de la tarea 1 vemos que dibujó 4 gorros cuando hay 4 niños y en la tarea 2, en el ítem C, al preguntarle por 3 niños dibujó 9 piruletas. Al cambiar de hoja también cambió de estrategia. En la resolución de la tarea 1, utilizó la representación simbólica al encontrar la regularidad. Esto lo categorizamos en la estrategia de respuesta directa, ya que presentó el número de gorros necesarios

para esa cantidad de niños. En el ejemplo de la tabla 1, se muestra el ítem F, el cual pregunta por los gorros necesarios para 8 niños, las caras en este ítem no estaban dibujadas y la alumna las dibujó, entregó por respuesta el número 8. En cambio, en la tarea 2 utilizó la agrupación de forma escrita, en el ejemplo de la respuesta al ítem E se ven dibujadas las caras y las piruletas que le correspondió a cada individuo de su familia, podemos observar la M de mamá, P de papá y las letras R, V y U correspondientes a las iniciales de los nombres de sus hermanas y al suyo. Esto se observa solo en este ítem, ya que se corresponde al número de integrantes de su familia, también agrupó de forma verbal cuando se indagó en las respuestas entregadas.

## Representaciones

En cuanto a las representaciones que utilizó la niña, fueron la pictórica, la simbólica y la verbal. A continuación, en la tabla 2 presentamos un ejemplo para cada uno de los tipos de representaciones que empleó.

Tabla 2. Representaciones y ejemplos.

Descripción de la categoría	Producción escrita del alumno
(a) Pictórica.	<p>1 = </p> <p>(Ítem A, Tarea 1)</p>
(b) Simbólica.	<p>5 = </p> <p>(Ítem E, Tarea 1)</p>
(c) Verbal.	<p>¿Que relación hay entre el número de niños y los chupachups que hay que comprar?</p> <p>3 cada uno  muchos niños / 3 chupachups para cada niño,  10 niños 3 para el 1º  3 para el 2º  3 para el 3º</p> <p>(Ítem H, Tarea 2)</p>

En la mitad de los ítems, utilizó la representación pictórica, realizando dibujos para dar una solución al problema planteado. Utilizó la representación simbólica en la tarea 1, en 3 de los ítems y la verbalización de la respuesta en el ítem H de la tarea 1 y en los ítems G y H de la tarea 2, la cual fue escrita en el folio por la investigadora.

## CONCLUSIONES

Nuestro objetivo de investigación era describir las representaciones y las estrategias utilizadas por una niña de 4 años al trabajar con tareas de generalización que involucran una función lineal. En particular, diseñamos un contexto cercano y llamativo para la niña, que involucraba las funciones lineales  $f(x)=x$  y  $f(x)=3x$ . Hemos dado respuesta al objetivo, describiendo diferentes representaciones y estrategias que le ayudaron a resolver las tareas propuestas. Destacamos que en la mayoría de las preguntas utilizó más de una representación para corroborar su respuesta.

Esta investigación aporta al enfoque funcional del *early algebra* en varios sentidos. Por un lado, por desarrollarse en educación infantil, donde los estudios son escasos. Por otro lado, dispone de una variedad de estrategias y de representaciones utilizadas por una niña de 4 años, que arroja luz para futuras investigaciones y también tiene implicaciones para la docencia. Esta investigación es una invitación para los maestros, para incluir en las clases de infantil actividades de pensamiento funcional y generalización, como ya existen en otros países y es de esperar que ocurra en no muchos años, como ya ha ocurrido con el currículo de educación primaria, donde el currículo actual incluye el sentido algebraico.

Al comparar estos resultados con los obtenidos por Cañadas y Fuentes (2015) y Castro et al. (2017), observamos que la alumna de 4 años estableció la relación funcional sin dificultad y respondió correctamente a cada ítem y a las preguntas realizadas sobre las funciones inversas, contrastando con las investigaciones antes mencionadas, con alumnos de primero de primaria y de infantil de 5 años, donde algunos niños llegan a la generalización. Esto se puede deber a que la niña tiene un desempeño alto respecto a su clase. Por otro lado, también puede deberse al trabajo individual realizado en nuestra investigación, en contraste con el realizado en el aula con todos los alumnos en los otros trabajos citados. Esta cuestión metodológica es interesante tenerla en cuenta para futuros trabajos.

Los alumnos tratan de encontrar una explicación a la dependencia entre las variables involucradas en las situaciones problemáticas a las que son expuestos. Por lo tanto, las diferentes actividades a las que los niños se enfrenten en clases, será determinante para explorar las nociones intuitivas que tengan sobre pensamiento algebraico y, específicamente, sobre pensamiento funcional. Se pretende que sean actividades desafiantes para su edad, contextualizadas y cercanas. Esto nos permitirá comenzar a trabajar nociones algebraicas que pueden continuarse y reflejarse en cursos superiores.

Sabemos que los resultados de este estudio no son generalizables a todos los niños de 4 años, pero sí entregan evidencias de que el trabajo con nociones algebraicas en las aulas de 4 años es posible y la variedad de estrategias y representaciones que observamos es notable. Esto abre opciones de trabajo interesantes para el futuro.

## Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado como parte de los proyectos con referencias EDU2016-75771 y PID2020-113601GB-I00, financiados por la Agencia Española de Investigación y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y Beca de doctorado en el extranjero 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 Hoines y A. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 135-142.
- Brizuela, B., Blanton, M., Sawrey, K., Newman-Owens, A. y Gardiner, A. (2015). Children's use of variable notation to represent their algebraic ideas. *Mathematical Thinking and Learning*, 17, 34-63.

- 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. Ruíz y M. Torralbo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Homenaje a Luis Rico* (pp. 209-218). Comares.
- Castro, E., Cañadas, M. C. y Molina, M. (2017). Pensamiento funcional mostrado por estudiantes de educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(2), 1-13.
- Duval, R. (1993). Semiosis y noesis. En E. Sánchez y G. Zubieta (Eds.), *Lecturas en didáctica de la matemática: Escuela Francesa* (pp. 118-144). Sección de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN
- Fuentes, S. (2014). *Pensamiento funcional de estudiantes de primero de educación primaria: un estudio exploratorio* [Trabajo Fin de Máster, Universidad de Granada]. Universidad de los Andes.
- Fuentes, S. y Cañadas, M. C. (2021). 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.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación, 5ª edición. McGraw Hill.
- Janvier, C. (Ed.) (1987). Problems of representations in the teaching and learning of mathematics. Lawrence Erlbaum Associated.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022a). Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *BOE*, 56, 24386-24504.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022b). Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. *BOE*, 28, 1-33.
- 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.
- Pincheira, N. y Alsina, Á. (2021). Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de Educación Infantil y Primaria. *Educación Matemática*, 33, 153-180.
- Pinto, E., Cañadas, M. C., Moreno, A. y Castro, E. (2016). Relaciones funcionales que evidencian estudiantes de tercero de educación primaria y sistemas de representación que usan. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 417-426). SEIEM.
- Rico, L. (1997). Consideraciones sobre el currículo de matemáticas para educación secundaria. En L. Rico (Ed.). *La Educación Matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 15-38). Horsori.
- Rico, L. (2009). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en Educación Matemática. *PNA*, 4(1), 1-14.
- Ureña, J. (2017). *Manifestación de niveles de generalización en estudiantes de primaria durante la resolución de una tarea que involucra relaciones funcionales* [Trabajo fin de máster]. Universidad de Granada.