

MEDIACIONES UTILIZADAS CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO Y CUARTO DE PRIMARIA AL REALIZAR UNA TAREA DE GENERALIZACIÓN

Mediations used with Second and Fourth Elementary students when performing a generalization task

Narváez, R. y Cañadas, M. C.

Universidad de Granada

Resumen

Este trabajo es parte de una investigación más amplia sobre pensamiento algebraico. Describimos aquí las mediaciones realizadas por un investigador con estudiantes de segundo (7-8 años) y cuarto (9-10 años) de primaria. Los estudiantes explicaron al investigador sus respuestas a un cuestionario que involucra una tarea de generalización en entrevistas individuales semiestructuradas. El investigador medió cuando el estudiante no avanzaba, estaba equivocado en sus respuestas o para pedir explicaciones. Identificamos diferentes tipos de mediaciones. Cada mediación cumplió un rol específico que ayudó a cada estudiante a generalizar. Las mediaciones invitar y desafiar fueron las más utilizadas. Desde el ámbito docente, este estudio proporciona algunas orientaciones sobre cómo guiar a los estudiantes hacia la generalización.

Palabras clave: *Educación Primaria, generalización, mediación, pensamiento funcional*

Abstract

This work is part of a broader investigation on algebraic thinking. We describe here the mediations carried out by a researcher with second (7-8 years) and fourth (9-10 years) primary school students. Students explained their responses to a questionnaire involving a generalization task to the researcher in individual semi-structured interviews. The researcher mediated when the student did not progress, he was wrong in his answers or to require explanations. We identify different types of mediations. Each mediation fulfilled a specific role that helped each student to generalize. Invite and challenge mediations were the most used. From the teaching field, this study provides some guidance on how to guide students towards generalizing

Keywords: *generalization, mediation, Primary Education, functional thinking*

INTRODUCCIÓN

Diferentes autores (e.g. Brizuela y Blanton, 2014; Warren, Miller y Cooper, 2013) destacan la importancia de potenciar el pensamiento funcional y la generalización en educación primaria. Trabajar la generalización no es una tarea sencilla, y menos con estudiantes de cursos iniciales. Hidalgo-Moncada y Cañadas (2020) identificaron algunos errores que se presentan al trabajar con en este proceso matemático. Esta situación justifica la necesidad de investigar una forma de guiar el proceso de generalización de los estudiantes. Así nos centramos en el rol de la mediación, tratado en otros ámbitos, pero no tanto en el pensamiento algebraico hasta la fecha. La mediación es un proceso de interacción destinado a generar experiencias de buen aprendizaje (Escobar, 2011). Hay escasos antecedentes que abordan la mediación y la generalización en estudiantes de diferentes cursos (e.g., Mata-Pereira y Ponte, 2017; Ureña, Ramírez y Molina, 2019) pero no con estudiantes de cursos iniciales y medios de educación primaria. Por ello, nos centramos en describir las mediaciones realizadas con estudiantes de segundo y cuarto de educación primaria al realizar una tarea de generalización. En concreto, abordamos la generalización desde un enfoque funcional, analizando la función de cada mediación en el proceso de generalización. Con este estudio hacemos una aproximación a la mediación y a la generalización en primeros cursos de educación primaria.

Narváez, R y Cañadas, M. C. (2021). Mediaciones utilizadas con estudiantes de segundo y cuarto de primaria al realizar una tarea de generalización. En Diago, P. D., Yáñez D. F., González-Astudillo, M. T. y Carrillo, D. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 465 – 472). Valencia: SEIEM.

MARCO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES

Un elemento clave del pensamiento funcional es la generalización, considerada por Mason (1996) como el núcleo central del álgebra. Cañadas y Castro (2007) describen que la generalización se produce cuando una “conjetura se expresa de tal manera que se refiere a todos los casos de una clase determinada. Implica la extensión del razonamiento más allá de los casos particulares considerados” (p. 57). La generalización permite ver particularidades de una situación matemática y sacar una conclusión que va más allá de esas particularidades, pasando de lo particular a lo general y ver lo general en lo particular (Mason, 1996). En la generalización, juega un rol importante el patrón o pauta que se observa a partir de los casos particulares. La generalización es lo común, lo repetido con regularidad en diferentes hechos o situaciones y que se prevé que puede volver a repetirse (Cañadas y Castro, 2007).

La mayor parte de las investigaciones sobre generalización en las primeras edades se realizan con la interacción del docente o investigador con los estudiantes. Partimos de la premisa de que el rol de estos agentes influye en las respuestas de los estudiantes, aun cuando no hay instrucción directa. Desde esta idea surge la importancia de analizar la mediación que se produce entre estos agentes educativos. La mediación es “un proceso de interacción pedagógica; social, dialógica, lúdica, consciente, intencional, sistemática, destinada a generar experiencias de buen aprendizaje” (Escobar, 2011, p. 60). En este proceso de mediar, se pueden explorar las respuestas de los estudiantes, a través de preguntas o acciones o desde la argumentación hasta el análisis de sus respuestas. La mediación es el conjunto de intervenciones realizadas hacia los estudiantes que contribuyen en el proceso de generalización, que va más allá de la mera formulación de preguntas (Ureña, et al., 2019), que conducen a experiencias positivas de aprendizaje. En este proceso de mediación, destacamos el rol del docente. Ponte, Quaresma y Mata-Pereira (2017) destacan acciones del docente que facilitan el aprendizaje de los estudiantes: (a) invitar, dirigida a iniciar una discusión; (b) apoyar/guiar, destinada a guiar a los estudiantes a resolver una tarea a través de preguntas u observaciones y ese punto, de manera explícita o implícita, el camino para que sigan; (c) informar/sugerir, cuando el maestro introduce información, da sugerencias, presenta argumentos o validar las respuestas de los estudiantes y (d) desafiar, cuando el docente busca que los estudiantes asuman el papel de producir nuevas representaciones, interpretar una declaración, establecer conexiones o formular un razonamiento o una evaluación. Ureña, et al., (2019) agregan cuestionar como acción del docente en la mediación. Esta mediación permite que los estudiantes corrijan errores en sus respuestas.

Algunas investigaciones, aunque escasas, relacionan las acciones o mediaciones de investigadores que asumen el rol de docentes en el proceso de generalización de estudiantes de últimos cursos de primaria. Hidalgo-Moncada y Cañadas (2020) describieron las intervenciones de un entrevistador ante errores en los que incurren estudiantes de 6° de educación primaria (11-12 años) durante el desarrollo de una tarea de generalización. Estas autoras distinguen entre acciones que requieren la acción del entrevistador de aquellas que requieren la acción del entrevistado. Entre los resultados, destacamos que las acciones mediadoras permitieron al estudiante cambiar su estrategia o la forma inadecuada en la que estaba entendiendo el patrón y la relación entre las variables implicadas en la tarea. Ureña, et al., (2019) analizaron la generalización y representación de generalizaciones evidenciada por estudiantes de cuarto curso (9 a 10 años). En sus conclusiones consideran que la mediación tiene un impacto elevado sobre la generalización de los estudiantes: ocho estudiantes entrevistados reconocieron y representaron la relación funcional de la tarea y justificaron sus respuestas tras la mediación.

Con base en los antecedentes presentados, la importancia que se le reconoce al mediador en el proceso de aprendizaje matemático y a la escasez de estudios relacionados con la mediación y generalización con estudiantes de cursos iniciales y medios de educación primaria, nos centramos en la generalización en un contexto algebraico y la mediación en cursos iniciales. En concreto,

nuestro objetivo de investigación es describir las mediaciones realizadas a estudiantes de segundo (7-8 años) y cuarto (9-10 años) de primaria, analizando la función de cada mediación en el proceso de generalización al abordar una tarea que involucra una función lineal.

MÉTODO

Este estudio forma parte de una investigación más amplia con estudiantes de educación primaria. El enfoque de esta investigación es de carácter mixto. Combinamos un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Así mismo, realizamos un estudio de casos, definido como “la descripción y el examen o análisis en profundidad de una o varias unidades y su contexto de manera sistémica y holística” (Hernández et al, 2014, p. 2).

La selección del centro fue intencional, según la predisposición del centro y de los docentes. Los sujetos de estudio fueron seis alumnos de segundo de educación primaria (7-8 años) y seis de cuarto (9-10 años) de educación primaria de un colegio concertado de niveles socio-económico y cultural bajos de Granada (España). Nos centramos en estos cursos por no existir estudios previos en estas edades. La selección de estos estudiantes fue según lo propuesto por la maestra de cada clase, considerando sus diferentes logros de aprendizaje. Tras una descripción general de lo acontecido con los seis estudiantes, presentamos un estudio de caso de un estudiante que destacó por su evolución desde antes de la mediación a después de la misma, pasando de no generalizar a lograrlo.

En nuestro estudio, dos investigadores del proyecto de investigación asumieron el rol de docentes. Ellos fueron los responsables de las sesiones y de todas las actividades que se llevan a cabo en el centro educativo. Los entrevistadores mediaron cuando el estudiante no avanzaba, daba respuestas erróneas o para pedirles justificar su respuesta. Su rol fue orientar a los alumnos y aclarar dudas.

Diseñamos e implementamos dos instrumentos de recogida de información: (a) un cuestionario individual escrito y (b) entrevistas semiestructuradas la cuales son “una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información” (Hernández et al. 2014, p. 403). Implementamos sendos cuestionarios a un grupo de segundo de primaria con 24 estudiantes y a otro de cuarto de primaria, con 25 estudiantes. Posteriormente realizamos la entrevista a seis estudiantes seleccionados de cada curso utilizando un protocolo de entrevista. Diseñamos las preguntas del cuestionario y de las entrevistas con base en el modelo de razonamiento inductivo de Cañadas y Castro (2007), partiendo de casos particulares, la organización de los mismos, la formulación de conjeturas, hacia la generalización. Tanto el cuestionario como el protocolo de entrevista fueron diseñados y validados por expertos investigadores miembros del proyecto en el que se desarrolla este trabajo. En la sesión 1, para ambos cursos, presentamos unas máquinas impresas en tamaño A3, en la que entraba un determinado número de bolas y salía otro número. Los números que entraban y salían estaban ocultos y, a medida que se dialogaba con los estudiantes, se mostraban el total de bolas que salían de la máquina. La relación entre el número de bolas que entraban (variable independiente) y el número de bolas que salían (variable dependiente) se regía por la función $f(x) = x+3$ para segundo de primaria y por la función $f(x) = 2x+1$ para cuarto de primaria. Planteamos a todos los estudiantes diferentes casos particulares mediante una representación pictórica de la máquina (ver Figura 1).

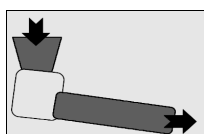


Figura 1. Representación pictórica de la máquina

Los estudiantes resolvieron preguntas sobre casos particulares. En ningún momento el entrevistador les indicó la relación funcional. Tras esta introducción, trabajaron sobre un cuestionario individual escrito. En ambos cursos presentamos un cuestionario a toda la clase durante la sesión 1. Había preguntas abiertas o de doble opción (verdadero o falso). Unas preguntas abordaban casos particulares y otras la generalización. Después de su realización, escaneamos los cuestionarios.

En la sesión 2 realizamos entrevistas semiestructuradas individuales a seis estudiantes de segundo y a seis estudiantes de cuarto de primaria. Diseñamos y seguimos un protocolo de entrevista con un guion con preguntas preestablecidas. Este protocolo consideraba preguntas (a) para recordar el problema presentado, (b) aplicar regularidad en casos particulares y (c) identificar las ideas de los estudiantes sobre el uso de letras. Las entrevistas fueron grabadas y posteriormente transcritas. Usamos los cuestionarios cumplimentados por cada estudiante para guiar sus entrevistas. Cada entrevista duró de 20 a 25 minutos, de manera que el tiempo no fuera una limitación.

Diseñamos un sistema de categorías para analizar la información obtenida sobre la generalización y la mediación con base en nuestros antecedentes (Cañadas y Castro, 2007; Mata-Pereira y Ponte, 2017 y Ureña et al., 2019). Para la generalización, consideramos que el estudiante generalizaba correctamente cuando respondía de forma correcta las preguntas que abordan casos particulares o sobre generalización, expresando la regularidad de la tarea planteada. Respecto a la mediación, asumimos las categorías descritas por Mata-Pereira y Ponte (2017), Ponte, et al., (2013, 2017) y Ureña et al., (2019) las que se detallan en el marco teórico.

ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

En este apartado presentamos los resultados. En primer lugar, describimos la generalización que realizaron los estudiantes de segundo y cuarto de primaria antes de la mediación. En segundo lugar, analizamos las mediaciones realizadas con los estudiantes de cada curso, describiendo la función de cada una de ellas. En tercer y último lugar, describimos la generalización de los estudiantes después de las mediaciones. Para resguardar la identidad de los estudiantes, les asignamos una codificación alfanumérica para cada curso. Para hacer referencia a los estudiantes de segundo de primaria le asignamos la letra S y un número y para hablar de los estudiantes de cuarto de primaria le asignamos la letra C y un número.

Antes de la mediación

La generalización de los estudiantes antes de la mediación de puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. *Generalización de los estudiantes antes de la mediación*

Curso	Generalización correcta	Generalización incompleta	No generaliza
2°	S6	S1; S2; S3; S4; S5	-
4°	C2; C6	C5; C1	C3; C4

Destacamos que la mayoría de los estudiantes generalizaron en las entrevistas (seis de segundo y cuatro de 4°). Un estudiante de segundo y dos de cuarto de primaria generalizaron correctamente. Aunque la mayoría de ellos lo hicieron de forma incompleta (cinco de 2° de primaria y dos de 4°) ya que detectaron un aumento en la cantidad de bolas que salían de la máquina, pero no cuantificaron ese aumento. Por último, dos estudiantes de cuarto no generalizaron y dieron respuestas del tipo “hay que sumar y restar, depende del número”. En este caso, los estudiantes no determinaron una regularidad en la tarea planteada.

Mediación

Tras el trabajo con los cuestionarios, realizamos las entrevistas a cada estudiante. En la tabla 2 presentamos las mediaciones del entrevistador, junto con el número de veces que se observó cada mediación para cada curso.

Tabla 2. *Mediaciones realizadas por el entrevistador*

Curso	Mediación					Total
	Invitar	Apoyar/guiar	Informar/sugerir	Desafiar	Cuestionar	
2°	36	13	7	26	17	99
4°	25	19	7	21	9	81
Total	61	32	14	47	26	180

Identificamos cinco mediaciones diferentes durante las entrevistas: (a) invitar, (b) apoyar/guiar, (c) informar/sugerir, (d) desafiar y (e) cuestionar. En general, la cantidad de mediaciones realizadas para los estudiantes de segundo fue mayor que en cuarto de primaria. Respecto a los estudiantes de segundo, las mediaciones que tuvieron mayor frecuencia fueron invitar (36), desafiar (26) y cuestionar (17). En el caso de los estudiantes de cuarto de primaria, las mediaciones que mayor uso tuvieron en las entrevistas fueron invitar (25), desafiar (21) y apoyar/guiar (19). Para ambos cursos la mediación menos utilizada fue informar/sugerir (7).

Cuestionar fue una mediación utilizada más en los estudiantes de segundo que en los de cuarto. Para ambos cursos esta mediación se realizaba cuando presentaban errores de cálculo o de operación matemática. Esto ayudó a los estudiantes a darse cuenta del error y así continuar trabajando con la tarea correctamente.

La mediación apoyar/guiar fue más utilizada en los estudiantes de cuarto de primaria. Esta mediación ayudó a contextualizar la situación en la que se estaba trabajando y cuando los estudiantes no avanzaban por no recordar algún dato o información. Apoyar/guiar daba la posibilidad de repetir ciertos datos o resultados, con el fin de guiar al estudiante a la generalización. Así mismo, a cuatro de los seis estudiantes de cuarto (C1, C3, C4 y C5) se les realizó esta mediación a través del cambio de la función lineal planteada en el cuestionario ($f(x)=2x+1$) por la función $f(x)=2x$. Esto permitió disminuir la dificultad para que el estudiante no se desmotivara. El entrevistador al ver que este grupo de estudiantes no avanzaba, realizó este cambio y les presentó una nueva máquina, como se detalla a continuación:

E: Vamos a probar con esta otra máquina. Esta máquina funciona de manera que cuando entra un dos, sale un cuatro.

C3: Esa máquina ahora mismo ha sumado un dos.

E: Muy bien, ahora mismo le ha sumado un dos.

Dentro de la mediación apoyar/guiar, destacamos que además de lo indicado, el apoyo afectivo para los estudiantes fue importante porque permitió que los estudiantes se mantuvieran tranquilos y motivados.

La mediación menos usada para los dos cursos fue informar/sugerir. Esta mediación era utilizada por el entrevistador cuando los estudiantes no sabían cómo seguir. Cuando se sugería, el entrevistador ayudaba al estudiante a buscar un procedimiento para encontrar la respuesta. En esta mediación el entrevistador le ofrecía una estrategia para ordenar los datos y comprender de mejor forma la tarea presentada. Mostramos un ejemplo en el siguiente fragmento.

E: ¿Entonces cómo podríamos buscar una relación? Por ejemplo, si hacemos una tabla [el entrevistador la dibuja en la parte superior de la hoja] El número que entra... aquí ponemos por ejemplo el dos. ¿Cierto? Aquí la operación... ¿qué hicimos?

C5: Sumar.

Para los dos cursos, las mediaciones más utilizadas fueron invitar y desafiar. En el caso de desafiar, el entrevistador utilizó esta mediación para que los estudiantes de ambos cursos justificaran sus respuestas. Esta mediación ayudó a los estudiantes a expresar la generalización. En las entrevistas pedimos a los estudiantes que explicaran su razonamiento sobre la tarea, ayudando a que expresaran

la generalización. Por ejemplo, preguntamos a S1: “¿Me podrías volver a contar como lo encontraste?”. Y respondió “Pues si hay uno, nos salen cuatro, le tenemos que sumar tres más.”

Desafiar motivó a los estudiantes a requerir un esfuerzo mayor para dar respuesta a las situaciones planteadas, las que cada vez aumentaban en complejidad. Esta mediación la realizó el entrevistador mayormente cuando el estudiante estaba trabajando con casos particulares, aumentando la complejidad en la numeración de las preguntas propuestas. Esto ayudó en la generalización de los estudiantes, porque al proponer ejemplos con números mayores, comprobaban que su generalización era correcta para todos los casos posibles. Un ejemplo se refleja el siguiente fragmento de entrevista con S5.

E: Vale, o sea que siempre le sumas tres ¿Y si...? Imagínate que tienes un número, voy a poner aquí (escribe en el folio), un número muy grande de bolas. ¿Cuántas te saldrían?

S5: Pues si es un millón pues te saldría un millón tres.

Después de las mediaciones presentamos las generalizaciones en la tabla 3. En general, se observa un aumento en las generalizaciones, en particular las generalizaciones correctas.

Tabla 3. *Generalización de los estudiantes después de las mediaciones*

	Generalización correcta	Generalización incompleta	No generaliza
2°	S1; S3; S5; S6	S2; S4	-
4°	C1*; C2; C3*; C4*; C6	C5	-

Nota. * Generaliza correctamente una función distinta a la original

Después de la mediación

Después de la mediación, cuatro estudiantes de segundo y cuatro estudiantes de cuarto de primaria generalizaron correctamente. Los estudiantes restantes, dos estudiantes de segundo y dos estudiantes de cuarto, detectaron un aumento en la cantidad de bolas que salían de la máquina, pero no lo cuantificaron correctamente (generalización incompleta).

Respecto a los estudiantes de segundo, S1, S3 y S5 pasaron de una generalización incompleta a una generalización correcta. Los estudiantes S2 y S4 continuaron generalizando de forma incompleta. El avance de los estudiantes de segundo se logró con ayuda de todas las mediaciones identificadas, pero invitar, desafiar y cuestionar tuvieron un rol importante dentro de este avance.

Referente a los estudiantes de cuarto, destacamos que este cambio en la generalización se debió a la modificación de la función en la tarea planteada, o como se les indicó a los estudiantes, al cambio de máquina con ayuda de la mediación apoyar/guiar. Esto favoreció para que los estudiantes respondieran correctamente a las preguntas y generalizaran. En el caso de C3 y C4 pasan de no generalizar a generalizar correctamente la nueva función. En el caso de C1 pasa de generalizar de forma incompleta a generalizar correctamente la nueva función y C5 se mantiene en la misma categoría de generalización. El avance de los estudiantes de cuarto se logró con ayuda de todas las mediaciones identificadas, pero invitar, desafiar y apoyar/guiar tuvieron un rol importante dentro de este avance.

Estudio de caso

A continuación, detallamos a modo de ejemplo el caso de un estudiante de cuarto, que pasó de no generalizar a generalizar correctamente la nueva función, después de la mediación. La estudiante C3 no generalizó al comienzo, indicando que la función de la máquina era “Hay que sumar o restar, depende el número, si sale un dos hay que sumar tres para que salga el resultado”. En la figura 2 vemos un ejemplo de esta situación.

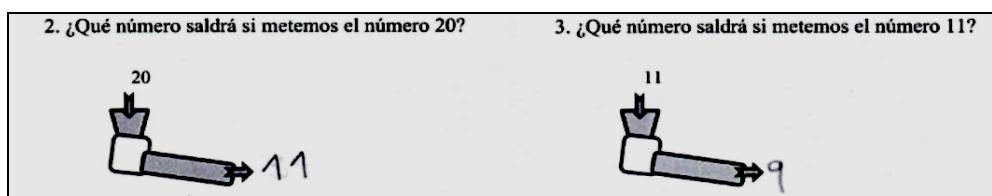


Figura 2. Respuesta cuestionario de estudiante de cuarto de primaria

Posteriormente, el entrevistador utilizó las mediaciones cuestionar, invitar y apoyar/guiar para ayudar a la estudiante a comprender la tarea presentada. Durante la entrevista, la estudiante pasó a una generalización incompleta. El entrevistador le pregunta qué hace la máquina y C3 le dijo “sumarlos”, mencionado después que “depende de la cantidad de número que sea”. La estudiante indica que se debía sumar a la cantidad que entra a la máquina, pero no cuantifica una cantidad constante para cada caso.

El entrevistador, al ver que C3 no avanzaba, realizó la mediación apoyar/guiar. En esta oportunidad el entrevistador cambió la función de la tarea planteada, indicándole que trabajarán con otra máquina (función $2X$). Para que C3 entendiera el funcionamiento, el entrevistador realizó la mediación informar/sugerir, indicándole que fuera registrando todos los datos con el fin de visualizar lo que va sucediendo. Cuando la estudiante responde los casos particulares correctamente, el entrevistador realiza la mediación desafiar, aumentando el rango numérico, como se indica a continuación:

- E: Y si pongo... te lo voy a poner difícil... ¿quieres que te lo ponga más difícil para que sea más divertido?
- C3: ¡Vale!
- E: Si entra ciento veinte.
- C3: Ciento veinte... ciento veinte... sale doscientos cuarenta.

Por último, se le invita nuevamente a explicar el funcionamiento de la máquina donde C3 indica “hay que sumar el número que está puesto arriba”. Con esto evidenciamos que C3 generaliza correctamente la tarea planteada con la nueva función propuesta.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con este trabajo identificamos las mediaciones que se realizan con estudiantes de segundo y cuarto de primaria durante el trabajo con una tarea de generalización en un contexto funcional del *early algebra*. Analizamos la función que tiene cada mediación identificada y los beneficios de realizar mediaciones a los estudiantes en su proceso de generalización. Corroboramos lo señalado por Ureña et al., (2019) e Hidalgo-Moncada y Cañadas (2020), quienes indicaron que la mediación alienta a los estudiantes a responder y tiene un impacto considerable en la capacidad de los estudiantes para generalizar. Esto era lo esperable, pero los tipos de mediaciones son un aporte para futuras investigaciones o para los docentes en su actividad diaria.

Al analizar el trabajo de estudiantes de dos cursos diferentes, destacamos que las mediaciones identificadas se adecuaron a las necesidades de cada estudiante y de cada curso. Por un lado, para segundo de primaria realizamos un mayor número de mediaciones que en cuarto. Esto se puede deber a que en segundo fueron menos los estudiantes que generalizaron correctamente antes de la mediación. Además de la guía en el proceso de generalización, requirieron de más motivación, quizá por inseguridad o porque ven la figura de autoridad en el adulto presente en el aula.

Para el grupo de cuarto, la mediación apoyar/guiar cumplió un rol clave en aquellos estudiantes que no generalizaron o lo hicieron de forma incompleta. Al cambiar la función de la tarea por una más sencilla, les dimos una nueva posibilidad.

Para los dos cursos la mediación más utilizada fue invitar. Esta mediación ayudó a que los estudiantes justificaran sus respuestas y expresaran la generalización. Como lo indica Mata-Pereira y Ponte (2017) es esencial que los estudiantes entiendan la necesidad de la justificación. Esto motiva a dar espacios dentro del aula para que se realicen diálogos pedagógicos que motiven no solo a corregir las respuestas erróneas, sino que además los estudiantes se acostumbren a razonar y argumentar los procesos algebraicos. Otra de las mediaciones más utilizadas para los dos cursos fue desafiar. La función de esta mediación fue alentar a los estudiantes a llevar su conocimiento más allá.

Respecto a la generalización, aunque no es nuestro foco, nos ha servido como indicador para analizar el efecto de las distintas mediaciones. A través de este análisis, destacamos que los estudiantes han realizado un tipo de generalización al que llamamos incompleta. Esta generalización la identificamos cuando los estudiantes indicaron qué variable de las involucradas era mayor, pero sin cuantificar esa diferencia. Este tipo de generalización no se ha documentado en nuestros antecedentes.

La contribución de este trabajo tiene interés también para futuras investigaciones donde está previsto planificar sesiones de instrucción directa en el aula con estudiantes de estas edades. A su vez, esperamos que este estudio proporcione algunas orientaciones a los docentes sobre cómo guiar a los estudiantes hacia la generalización en el aula.

Agradecimientos

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

Referencias

- Brizuela, B. M. y Blanton, M. (2014). El desarrollo del pensamiento algebraico en niños de escolaridad primaria. *Revista de Psicología (UNLP)*14, 37-57.
- Cañadas, M. C. y Castro, E. (2007). A proposal of categorisation for analysing inductive reasoning. *PNA*, 1(2), 69-81.
- Castro, E., Cañadas, M. C. y Molina, M. (2010). El razonamiento inductivo como generador de conocimiento matemático. *UNO: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 54, 55-67.
- Escobar, N. (2011). La mediación del aprendizaje en la escuela. *Acción Pedagógica*, 20, 58-73.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6a ed.). México, DF: McGraw-Hill.
- Hidalgo-Moncada, D. y Cañadas, M. C. (2020). Intervenciones en el trabajo con una tarea de generalización que involucra las formas directa e inversa de una función en sexto de primaria. *PNA*, 14(3), 204-225.
- Mason, J. (1996). Expressing generality and roots of algebra. En N. Bednarz, C. Kieran y L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra. Perspectives for research and teaching* (pp. 65-86). Londres, Reino Unido: Kluwer Academic Publishers.
- Mata-Pereira, J. y Ponte, J. P. (2017). Enhancing students' mathematical reasoning in the classroom: teacher actions facilitating generalization and justification. *Educational Studies in Mathematics*, 96(2), 169-186.
- Ponte, J. P., Quaresma, M. y Mata-Pereira, J. (2017). The challenge of mathematical discussions in teacher's professional practice. *Didacticae*, 1, 45-59.
- Ureña, J., Ramírez, R. y Molina, M. (2019). Representations of the generalization of a functional relationship and the relation with the interviewer's mediation. *Infancia y Aprendizaje*, 42(3), 570-614.
- Warren, E., Miller, J. y Cooper, T. J. (2013). Exploring young students functional thinking. *PNA*, 7(2), 75-84.