Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v6i1.16905

Enseñanza de nociones lógico–matemáticas a niños y niñas diagnosticados con trastorno específico del lenguaje (TEL)

Teaching logical-mathematical notions to children diagnosed with specific language disorder (SLD)

Ensinar noções lógico-matemáticas em crianças diagnosticadas com distúrbio específico de linguagem (DEL)

Xantia Rodríguez Quinteros
Departamento Educación Diferencial, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE)
Santiago, Chile
E-mail: xantia.rodriguez2018@umce.cl
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0860-1217

Catalina Sepúlveda Soto
Departamento Educación Diferencial, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE)
Santiago, Chile
E-mail: catalina-paz.sepulveda2018@umce.cl
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5780-7575

Juan Luis Piñeiro G.
Departamento Educación Diferencial, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE)
Santiago, Chile
E-mail: juanluis.pineiro@umce.cl
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9616-3925

Resumen: La enseñanza de las matemáticas en las escuelas de lenguaje en Chile ha sido escasamente investigada. Una de los factores que lo explican tiene relación con que no existe co-docencia con profesores de matemáticas. Por tanto, la educación especial se ha focalizado en el desarrollo del lenguaje y la educación matemática lo ha ignorado. En este contexto, esta investigación caracteriza la enseñanza de las nociones lógico-matemáticas en clases impartidas por educadoras especiales en una escuela de lenguaje. Desde un enfoque cualitativo, el diseño de esta investigación contempla la grabación de aula de dos docentes especiales y sus respectivos cursos. Mediante un análisis de contenido, los resultados obtenidos revelan mayoritariamente que las docentes focalizan sus clases en aspectos simbólicos del desarrollo de las nociones lógico-matemáticas. Concluimos que esto responde a la falta de orientaciones ministeriales claras y a la escasa formación docente en la educación especial en el área de las matemáticas.

Palabras clave: Nociones lógico-matemáticas. Trastorno Especifico del Lenguaje (TEL). Escuelas de Lenguaje.

Abstract: Teaching of mathematics in language schools in Chile has been scarcely investigated. One of the factors that explain this is related to the fact that there is no co-teaching with mathematics teachers. Therefore, special education has focused on language development and mathematics education has ignored it. In this context, this research characterizes the teaching of logical-mathematical notions in classes taught by special educators in a language school. From a qualitative approach, the design of this research contemplates the classroom recording of two special education teachers and their respective courses. By means of a content analysis, the results obtained reveal that most of the teachers focus their classes on symbolic aspects of the development of logical-mathematical notions. We conclude that this is due to the lack of clear ministerial guidelines and to the scarce teacher training in special education in the area of mathematics.

Keywords: Logical-mathematical notions. Specific Language Impairment (SLI). Language Schools.

Resumo: O ensino da matemática nas escolas de linguagem no Chile tem sido pouco pesquisado. Um dos fatores que explica isto está relacionado ao fato de que não existe co-aprendizagem com professores de matemática. Portanto, a educação especial se concentrou no desenvolvimento da linguagem e a educação matemática a ignorou. Neste contexto, esta pesquisa caracteriza o ensino de noções lógico-matemáticas em aulas ministradas por educadores especiais em uma escola de linguagem. A partir de uma abordagem qualitativa, o projeto desta pesquisa contempla o registro em sala de aula de dois professores com necessidades especiais e suas respectivas turmas. Por meio de uma análise de conteúdo, os resultados obtidos revelam que a maioria dos professores foca suas aulas em aspectos simbólicos do desenvolvimento de noções lógico-matemáticas. Concluímos que isto se deve à falta de diretrizes ministeriais claras e à escassa formação de professores em educação especial na área de matemática.

Palavras-chave: Noções lógico-matemáticas. Distúrbio específico de linguagem (DEL). Escolas de Linguagem.

Recebido em
30/01/2023
Aceito em
11/03/2023

CONTEXTO Y ANTECEDENTES

En Chile, la atención a las necesidades educativas especiales (NEE) de estudiantes se detallan y definen en el Decreto 170 (MINEDUC, 2010). Dicho decreto fija normas para identificar a estudiantes con NEE que serán beneficiarios de las subvenciones que otorga el Estado. Asimismo, dentro de este decreto se establece lo que se entenderá por un estudiante con NEE. Concretamente, se señala que es aquel que "precisa ayudas y recursos adicionales, ya sean humanos, materiales o pedagógicos, para conducir su proceso de desarrollo y aprendizaje, y contribuir al logro de los fines de la educación" (MINEDUC, 2010, p. 2). Una de las NEE que aparece en este Decreto es el Trastorno Específico del Lenguaje (TEL). Según la *American Speech-Language-hearing Association* (ASHA), existe una distinción del TEL con otras condiciones. Particularmente, se señala que, "se considera TEL, a un problema del lenguaje, cuando no va acompañado de una discapacidad intelectual, un retraso global del desarrollo, una discapacidad auditiva u otra discapacidad sensorial, una disfunción motora u otro trastorno mental o enfermedad" (ASHA, s.f., párrafo 2).

En esta línea y para velar por la educación específica que estos niños y niñas necesitan, se aprueba el decreto 1300 (MINEDUC, 2002). Dicho documento establece la organización y funcionamiento para responder a las necesidades educativas de los estudiantes diagnosticados con TEL, en las *escuelas de lenguaje* y escuelas de educación primaria regulares con proyecto de integración (PIE). Las escuelas de lenguaje son las que están focalizadas exclusivamente al apoyo del desarrollo de las habilidades lingüísticas de los niños y niñas diagnosticados con TEL (3 a 5 años). Esto se traduce en que se encuentran a cargo de educadores especiales. Dentro de estos establecimientos estos docentes implementan un plan específico y un plan general. El primero de estos, considera la atención fonoaudiológica en sesiones individuales o grupales. Por su parte, el plan general se caracteriza por dar respuesta a lo establecido en las Bases Curriculares de Educación Parvularia (BCEP) (MINEDUC,

2018). Este es el documento entregado por el MINEDUC establece el currículo en este nivel de la educación chilena.

En este contexto, las educadoras especiales son las que se desempeñan en escuelas de lenguaje son las encargadas de enseñar matemáticas a los estudiantes diagnosticados con TEL. No obstante, la literatura muestra que su formación no presenta las suficientes oportunidades para aprender conocimientos para la enseñanza de las matemáticas (Piñeiro y Calle, 2021). Esto podría subsanarse con el trabajo colaborativo con profesores que han tenido una formación inicial que presente oportunidades de aprender matemáticas (profesores de infantil, primaria o de matemáticas). No obstante, las escuelas de lenguaje no consideran este aspecto.

Al revisar las investigaciones existentes que indagan en la conjunción entre el TEL y las matemáticas, hemos podido identificar dos patrones: a) un par que demuestra la poca preparación de profesores de educación especial y la necesidad de trabajo colaborativo con profesores de matemáticas (Chávez y Galaz, 2020; Mercader y Valdés, 2017), y b) un grupo que indaga en la relación existente entre las habilidades matemáticas y el TEL (Alt et al., 2014; Cowan et al., 2007; Kleemans et al., 2011; Rodríguez et al., 2020). Los hallazgos de dichas investigaciones son relevantes ya que demuestran que estudiantes diagnosticados con TEL requieren de acompañamiento para lograr su aprendizaje de las matemáticas.

En este contexto, este artículo indaga en cuáles son las estrategias que las educadoras especiales de escuelas de lenguaje utilizan para atender a estudiantes cuando aprenden matemáticas, sin tener una especialidad en esta área.

PERSPECTIVA TEÓRICA

Nuestro marco referencial tiene dos aristas y se relacionan con los elementos que permiten cumplir nuestro objetivo. Particularmente, discutimos las nociones lógico-matemáticas y las prácticas eficaces para la enseñanza de las matemáticas (NCTM, 2015).

Respecto al razonamiento lógico-matemático, Piaget (1981) lo describe como las relaciones mentales que cada individuo hace, respecto del conocimiento e interacción con el mundo externo. En este sentido, consideró que el conocimiento matemático de los niños y niñas nace de la curiosidad y de la interacción, tanto del mundo físico como social (Rencoret, 2007). Asimismo, Castro-Rodríguez y Castro (2016) señalan que el pensamiento lógico-matemático es parte de la experiencia diaria de los niños desde la infancia. Particularmente, este razonamiento se desarrolla mediante la indagación y constante interacción con el entorno. A pesar de que este tipo de aprendizaje se considera informal, es relevante para lograr el aprendizaje formal de las matemáticas. Dentro de estos aprendizajes, las nociones de orden lógico matemático están basadas en la comparación, la cual permite establecer relaciones entre elementos. Dentro de las nociones de orden podemos distinguir cuatro: correspondencia, clasificación, seriación y conservación de cantidad (Rencoret, 2007).

La segunda perspectiva teórica que se utilizará en esta investigación tiene relación con las ocho prácticas para la enseñanza eficaz de las matemáticas, que plantea el NCTM (2015) y que surgen teniendo en cuenta la literatura tanto cognitiva como de educación matemática. Las prácticas efectivas en la enseñanza de las matemáticas son “ocho prácticas de enseñanza de las matemáticas [que] proporcionan un marco teórico para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” (NCTM, 2015, p. 9). La tabla 1 muestra las prácticas y sus descripciones.

Tabla 1

Práctica para la enseñanza eficaz de las matemáticas.

Práctica	Descripción
Establecimiento de metas matemáticas enfocadas en el aprendizaje	Una enseñanza eficaz de las matemáticas establece metas matemáticas claras concernientes con las matemáticas que los estudiantes están aprendiendo, las inserta dentro de los desarrollos de aprendizaje y las utiliza como guía para las decisiones de enseñanza.
Implementación de tareas que promuevan	La enseñanza eficaz de las matemáticas involucra a los estudiantes en tareas de resolución y análisis, las cuales promueven el razonamiento

Práctica	Descripción
el razonamiento y la resolución de problemas	matemático y la resolución de problemas, además de que permiten que haya múltiples maneras de abordar los problemas y existan estrategias de resolución variadas.
Uso y vinculación de las representaciones matemáticas	Una enseñanza eficaz de las matemáticas obliga a los estudiantes a establecer conexiones entre diferentes representaciones matemáticas para profundizar el entendimiento de conceptos y procedimientos matemáticos, así como para concebir a ambos como herramientas para la resolución de problemas.
Favorecimiento del discurso matemático significativo	Una enseñanza eficaz de las matemáticas promueve el diálogo entre los estudiantes a fin de que puedan construir una comprensión compartida de las ideas matemáticas, a través del análisis y la comparación de sus enfoques y argumentos.
Planteamiento de preguntas deliberadas	Una enseñanza eficaz de las matemáticas utiliza preguntas deliberadas para evaluar y mejorar el razonamiento del estudiante y para que le dé sentido a ideas y relaciones matemáticas importantes.
Elaboración de la fluidez procedimental a partir de la comprensión conceptual	Una enseñanza eficaz de las matemáticas logra la fluidez en los procedimientos matemáticos basándose en la comprensión conceptual, de manera que los estudiantes, con el tiempo, se vuelvan hábiles en el empleo flexible de procedimientos, a medida que resuelven problemas contextuales y matemáticos.
Favorecer el esfuerzo productivo en el aprendizaje de las matemáticas	Una enseñanza eficaz de las matemáticas brinda consistentemente a los estudiantes, de manera individual y colectiva, las oportunidades y los apoyos necesarios para que se involucren en esfuerzos productivos a medida que aborden ideas y relaciones matemáticas.
Obtener y utilizar evidencias del pensamiento de los estudiantes	Una enseñanza eficaz de las matemáticas utiliza evidencia del pensamiento del estudiante para evaluar el progreso en la comprensión matemática y para adecuar continuamente la enseñanza en formas que apoye y extienda el aprendizaje.

Fuente: NCTM (2014, p. 10).

MÉTODO

En esta investigación adoptamos una metodología de tipo cualitativa, ya que estamos interesadas en el comportamiento, las interacciones o relaciones de las personas, brindando así resultados que no se pueden obtener mediante procedimientos estadísticos o cuantificables (Sandín, 2003). Estas características son las que aportan sustento a nuestra investigación y además concuerdan con nuestro

objetivo principal, que pretende caracterizar las estrategias que utilizan las educadoras especiales, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes diagnosticados con TEL de una escuela de lenguaje.

Las participantes fueron dos docentes pertenecientes a una escuela de lenguaje y los respectivos cursos en los que imparten docencia. La invitación a esta muestra autoconvocada (Hernández et al., 2014) se realizó ya que estas profesoras enseñaban a estudiantes que tuvieran un diagnóstico de TEL, en una escuela de lenguaje y estuvieron dispuestas a participar.

Para la recolección de datos se utilizó elementos del enfoque basado en el video (Borko, 2016). Esto se tradujo en que se realizó una grabación de aula de manera presencial, en la cual se filmó aproximadamente 45 minutos de clases de matemáticas en cada curso. Las grabaciones fueron realizadas en un plano general, donde se podían observar las labores realizadas por las docentes y las interacciones entre estudiantes. Estas grabaciones se realizaron en dos días diferentes, de acuerdo con los horarios de los cursos. A cada uno de estos, asistieron las dos primeras autoras, filmando mediante la cámara de un Tablet.

Las grabaciones fueron transcritas y se analizaron mediante el método de análisis de contenido. Dicho análisis siguió las etapas que proponen Rico y Fernández (2013, p. 10) y que se tradujeron en las siguientes acciones:

- Se delimitó el corpus de contenido a analizar y que se corresponde con las grabaciones de clases. En nuestro estudio se realizan transcripciones escritas mediante el código de Gail Jefferson, adaptado por Bassi (2015).

- Luego, para el análisis, las transcripciones fueron divididas en episodios y sub-episodios, siguiendo los criterios conversacionales y temáticos definidos por Rodríguez, Gil y García (1996). El primero de estos criterios se refiere a que las unidades descritas fueron separadas según las declaraciones o turnos de habla de los participantes. Por su parte, los criterios temáticos se separan en función del tema abordado y se utilizaron para seleccionar los momentos de la clase en episodios dentro de la transcripción.

- Posteriormente, mediante la codificación se localizaron las unidades de análisis, que luego fueron interpretadas de acuerdo con las interacciones de los participantes que se describen en cada sub-episodio. Esta acción permitió otorgarles una categoría general la cual describe si corresponde a una práctica matemática o al contenido matemático. Este proceso no fue excluyente con los sub-episodios.

- Nuestro análisis fue realizado de manera secuencial. Primero se realizó un análisis *concept-driven* (Kuckartz, 2019) en el que se definieron las categorías, correspondientes: razonamiento lógico-matemático y las ocho prácticas para la enseñanza eficaz de las matemáticas establecidas por el NCTM (2015). En un segundo paso, se realizó un análisis *data-driven* (Kuckartz, 2019) donde se infirieron qué aspectos del razonamiento lógico matemático o las prácticas efectivas se refería específicamente cada sub-episodio codificado. Por ejemplo, en la categoría de razonamiento lógico matemático se distinguieron 2 subcategorías: correspondencia y seriación.

- Para codificar la información, se analizaron las unidades de análisis (sub-episodios) e infirieron a qué categoría correspondía o hacía alusión en ella. Es importante mencionar que estas no son excluyentes entre sí. Asimismo, se realizó una revisión a la codificación en la que se tomó una muestra de 22 extractos (10 sub-episodios) de cada categoría. En ellos, los autores analizaron separadamente para calcular el acuerdo interjueces (Buendía et al., 1998). En esta acción se verificaron los análisis realizados y se conversaron las discrepancias para llegar a acuerdos, procurando que todas las interpretaciones fueran lo más objetivas posibles. El acuerdo interjueces obtuvo un resultado del 90.9%, considerado bueno para la credibilidad de este estudio (Buendía et al., 1998).

- Luego, se relacionaron entre sí e interpretaron las categorías establecidas, considerando sus unidades de análisis, es decir, cómo las prácticas efectivas para la enseñanza de las matemáticas influyen en el desarrollo de habilidades y estrategias para la adquisición de las nociones lógico-matemáticas. Esta relación se evidencia en el apartado de resultados.

- Finalmente, se selacionar el proceso de análisis de contenido con la literatura revisada. Por tanto, se discutieron los resultados obtenidos y se describe en las discusiones y conclusiones.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de esta investigación y se han organizado de acuerdo con los conceptos descritos en el marco referencial. La primera categoría tiene relación con las nociones lógico-matemáticas. Según lo planteado en nuestro marco referencial, estas corresponden a cuatro: correspondencia, clasificación, seriación y conservación de cantidad (Rencoret, 2007). No obstante, solo se observaron dos de estas, a saber, correspondencia y seriación, teniendo cada una gran presencia en el desarrollo de las clases observadas (ver tabla 4). Por otra parte, no se evidenciaron elementos de clasificación y conservación de cantidad. Inferimos que su ausencia se debe a que estos elementos no estaban considerados dentro de los objetivos de las clases (que, en este caso, tenía relación con identificar y reconocer números del uno al nueve).

Tabla 2

Frecuencias en categoría razonamiento lógico-matemático.

Subcategoría	Patrón	Frecuencia
Correspondencia	Correspondencia signo a signo	21
	Correspondencia signo a objeto	4
Seriación		22

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos de la subcategoría correspondencia se centraron específicamente en la correspondencia signo a signo y signo objeto (Rencoret, 2007). Respecto al primer patrón, los sub-episodios agrupados tienen relación con una

conexión de signos con signos, donde representaciones simbólicas-visuales se corresponden a representaciones simbólico-verbales. Concretamente, la profesora solicita a los y las estudiantes que respondan una pregunta en la que ella proporciona un signo (numeral) y se espera que los y las estudiantes respondan por medio de la observación de objetos (tarjetas y láminas de diferentes tamaños). Por ejemplo, en el fragmento que se muestra a continuación, se observa un ejemplo de correspondencia signo a signo, donde la profesora muestra una lámina con el número uno. A partir de esto, los estudiantes asocian el signo "1" (representación simbólica-pictórica), al código "uno" (representación simbólico-verbal).

> Profesora: ((La profesora se posiciona en la pizarra, mientras los estudiantes están en sus asientos)) ¿Cuáles son los números que hemos aprendido? ((muestra a los estudiantes una tarjeta)) ¿Cuál es el primer número? ¿Qué número es este?
>
> Estudiantes: ((Los estudiantes contestan en conjunto)) UNO.

Los sub-episodios que se agruparon en torno a este patrón tienen relación con conexiones de signos con objetos (en este caso, cantidades). Concretamente, las relaciones se establecieron entre representaciones verbales con objetos y sus respectivas cantidades. En el siguiente extracto, se pide a los estudiantes que identifiquen el número que se les estaba mostrando en una tarjeta y que apilaran la cantidad correspondiente de bloques. Es decir, la docente pidió que los estudiantes asocien el signo "6" (representación simbólica), con su respectiva cantidad de bloques (representación concreta), que en este caso corresponden al objeto.

> Profesora: (incomprensible, 5) Pero... este equipo. — Ya chiquillos, le toca a la Matilde. con el Marcos., ya Matilde, Marcos — Recuerden, que tiene que ser la torre contando los legos, yo cuento así (x)<uno-> contemos, ¡a ver! [u:::no, do:::s, tre:::s, cua:::tro, cinco] y seis.

En la segunda subcategoría se agruparon sub-episodios relacionados con los patrones visuales de crecimiento y numéricos (Castro-Rodríguez y Castro, 2016). En la siguiente situación, los estudiantes debían reconocer la representación simbólica de los números del uno al ocho. Para esto, la docente dispuso en la sala láminas con números ordenados del uno al ocho en el suelo de la sala (patrón visual), para que los estudiantes recuerden los números que ya habían estudiado anteriormente. La

docente, en conjunto con los estudiantes, cuentan en voz alta los números ordenados de manera creciente (patrón numérico y de crecimiento).

> Profesora: Ahora vamos a contar. Me va a ayudar Mariana, ↑venga Mariana↑ ((acompaña a la estudiante y la posiciona frente al número uno. La estudiante señala con sus dedos los números mientras cuenta))
>
> Estudiantes: ((Cuentan en conjunto con la profesora)) [uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho]
>
> Profesora: [uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho]

Respecto a los resultados referidos a las categorías relativas a las prácticas eficaces para la enseñanza de las matemáticas planteadas por el NCTM (2015), el análisis realizado identificó solamente cinco de las ocho prácticas: a) implementación de tareas que promueven el razonamiento y la resolución de problemas; b) favorecimiento del discurso matemático significativo; c) planteamiento de preguntas deliberadas, d) apoyo al esfuerzo productivo en el aprendizaje de las matemáticas; y e) obtención y uso de la evidencia del pensamiento del estudiante. En la tabla 3, se observan las categorías y subcategorías con sus respectivas frecuencias.

Tabla 3

Frecuencias categoría prácticas eficaces en la enseñanza de las matemáticas.

Categoría	Subcategoría	Frecuencia
Implementación de tareas que promueven el razonamiento y resolución de problemas		20
Favorecimiento del discurso matemático significativo		2
Planteamiento de preguntas deliberadas	Recopilación de información	14
	Explorar el conocimiento	9
Apoyo al esfuerzo productivo en el aprendizaje de las matemáticas	Dar respuestas falsas	1
	Hacer preguntas sin dar la respuesta	6

Obtención y uso de la evidencia del pensamiento del estudiante	Recolección de evidencia	7
	Ticket de salida	2

Fuente: Elaboración propia

Sobre la práctica de implementación de tareas que promueven el razonamiento y la resolución de problemas, esta emergió en los momentos donde la docente motiva utilizando diversas estrategias o técnicas a los estudiantes a participar del desarrollo de las actividades matemáticas. Particularmente, los sub-episodios agrupados en esta categoría aluden a las actividades y tareas propuestas por las educadoras, para promover el pensamiento matemático. El análisis inductivo permitió identificar que las educadoras utilizaban tareas con una exigencia de bajo nivel cognitivo (Smith y Stein, 1998).

Por ejemplo, en el extracto, la docente utiliza una canción conocida por las y los estudiantes, para motivar la participación durante la clase. Durante la realización de la clase, la docente repartió un número por estudiante. Estos números estaban pegados en el pecho de cada uno. La finalidad de esta actividad es que los estudiantes, en determinado momento se organizaran de manera que los números quedaran ordenados del 1 al 10. En primera instancia, la docente posicionó a los estudiantes de manera que ellos supieran cual es el lugar que les correspondía. Posterior a esto, comenzaría la actividad con música, donde los estudiantes se debían mover por la sala y cuando la música se detuviera, estos debían ordenarse. Es en ese momento cuando la profesora les ofrece ayuda y les dice que recuerden el número que está a su lado, recurriendo a la memoria de los y las estudiantes. Esta acción se percibe como una tarea de “exigencia de bajo nivel”, ya que se apela a la memoria de los estudiantes y la repetición exacta del contenido visto anteriormente.

> Profesora: Para mover el cuerpo, ↓porque necesitamos movernos para aprender↓ ↑Vamos a baila:::r↑ — ¿qué canción?
>
> Estudiantes: LA DE LOS NÚMEROS ((Los estudiantes en conjunto con la docente cantan bailan la canción y de “los números”, cantando solo hasta el número ocho))

> Profesora: Vamos a bailar y cuando pare la música, se tienen que ordenar, ¿okay? — acuérdense del compañ- del número que tienen a su la::do, recuerden↑ listo↑

La categoría favorecimiento del discurso matemático significativo agrupa sub-episodios en que se observa cómo la docente brinda espacios a sus estudiantes para que puedan expresar sus ideas y formas de ver el contenido. Por ejemplo, en el siguiente fragmento, la docente tiene un número escondido en la pizarra. Cuando pregunta sobre esto, los estudiantes rápidamente contestan que corresponde al número nueve. A continuación, la docente intenta indagar sobre las ideas que pueden estar teniendo los estudiantes, es decir, por qué creían que el número escondido era el número nueve. Sin embargo, no da el tiempo necesario para que los estudiantes puedan responder a esta interrogante, por lo que termina dibujando el número nueve en la pizarra y brindándoles la respuesta.

> Profesora: ((La docente tiene en la pizarra el número nueve escondido)) ¿Qué número tengo aquí? ¿qué creen que hay bajo el papel?
>
> Estudiantes: ((Los estudiantes contestan rápidamente)) UN NUEVE
>
> Profesora: ¿Por qué? ¿Por qué es el 9? ¿Por qué será el 9? ((no brinda tiempo para que los estudiantes respondan)). Este número tiene un círculo y un palito ((la profesora realiza el círculo con el palito en la pizarra))
>
> Estudiantes: ((Los estudiantes observan el dibujo que realiza la docente y responden)) ¡Es el nueve:::!.
>
> Profesora: ↑Será el nueve↑. — levante la mano quién cree que el número escondido es el 9.

Sobre la categoría planteamiento de preguntas deliberadas, los datos arrojaron la utilización de solo dos tipos de preguntas (ver tabla 5). En primer lugar y con una frecuencia mayor, las de recopilación de información. En segundo lugar, las de tipo explora el conocimiento.

Respecto a las preguntas de recopilación de información, se pudo apreciar que la mayoría de las preguntas que se utilizaron con este fin. Para ello, las educadoras empleaban preguntas que no necesariamente generaban una reflexión en los estudiantes, pero si les ayudaba para recordar hechos o procedimientos. Un ejemplo

de esto se ve en el siguiente fragmento, donde la profesora muestra una lámina con un número y el grupo contesta correctamente el número que muestra la docente.

Profesora: ¿Qué número es este? ((mostrando una ficha con el número 2)).

Estudiantes: ((Los estudiantes responden en conjunto)) ¡el DOS!

Sobre la subcategoría explora el conocimiento, en ella se agruparon los sub-episodios que giran en torno a preguntas que realizan las docentes para indagar sobre aquello que los estudiantes conocen. A la vez, las docentes utilizan esta práctica para mantener la atención de los estudiantes en los distintos momentos de la clase. En el siguiente ejemplo, la profesora al recibir una rápida respuesta por parte de los estudiantes indaga y mantiene la atención dándoles una respuesta incorrecta y brindándoles otra interrogante, esta vez con el fin de que elaboren una respuesta más compleja. Sin embargo, en este ejemplo los estudiantes no logran responder pues la docente continua con la clase brindando otra forma de resolver el conflicto presentado, contando en conjunto con los estudiantes, dándole énfasis al número que ella requiere.

Profesora: Ya y ¿qué número viene acá?

Estudiantes: CUATRO:::

Profesora: ¿Será el cuatro? No, yo digo que viene el seis — yo digo que es así, uno dos tres, seis. — ¿Saben lo que pasa? Que ayer yo me caí y me pegué en la cabeza y se me revolvieron todos los números, se me revolvieron así ((mueve la cabeza)) en la cabeza. — ↑Ustedes me van a ayudar ↑

Estudiantes: ↑Si:::↑

Profesora: ↑A ve:::r↑ veamos cual número es… [uno, dos, tres::: = ↑CUATRO↑]

Estudiantes: [uno, dos, tres::: = ↑CUATRO↑]

Los sub-episodios que se agruparon en torno a la categoría apoyo al esfuerzo productivo se corresponden con momentos de la clase en los cuales a los estudiantes se les diera el tiempo de producir su propio aprendizaje, es decir, que la docente indague sobre el pensamiento de sus estudiantes, sin entregarles respuestas.

Asimismo, dentro de estos sub-episodios fue posible identificar dos subcategorías que hemos etiquetado como: dar respuestas faltas y realizar preguntas sin otorgar respuesta.

Los sub-episodios agrupados en la subcategoría dar respuestas falsas se corresponden con aquellos en que las educadoras utilizan preguntas para permitir que los estudiantes puedan reflexionar y ser protagonistas de su aprendizaje mediante interacciones. Concretamente, nos referimos a que la docente guiaba a los estudiantes mediante ayudas cognitivas, manteniendo siempre la premisa de que los niños y niñas son personas capaces de aprender y razonar por sí mismos. Una de estas ayudas consistía en plantear interrogantes y entregar respuestas evidentemente erróneas, siendo utilizadas en momentos donde los estudiantes respondían de manera automática e inmediata. Por ejemplo, en el siguiente extracto la docente utiliza la estrategia de dar respuestas falsas a los estudiantes:

> Profesora: Ya y ¿qué número viene acá? ((indicando las láminas con números dispuestas en el suelo de la sala))
>
> Estudiante: ↑cuatro↑
>
> Profesora: ¿Será el cuatro? No, yo digo que viene el seis— yo digo que es así, uno dos tres, seis. ¿Saben lo que pasa? Que ayer yo me caí y me pegué en la cabeza y se me revolvieron todos los números, se me revolvieron así ((mueve la cabeza)) en la cabeza. — ↑Ustedes me van a ayudar ↑
>
> Estudiantes: ↑Si:::↑
>
> Profesora: Ya, a ver, veamos cual es, [uno, dos, tres, cuatro].
>
> Estudiantes: ((Cuentan en conjunto con la profesora)) [uno, dos, tres, cuatro].

En la subcategoría realización de preguntas sin otorgar respuesta, los sub-episodios contienen las preguntas en que las educadoras brindan a los estudiantes el tiempo suficiente para que puedan razonar y responder a los cuestionamientos planteados. Por tanto, en estos extractos las docentes no interfieren dando la respuesta correcta. Por ejemplo, en el siguiente extracto la docente está presentando los números del uno al ocho, utilizando la técnica anteriormente mencionada en donde se dispusieron láminas en el suelo con sus respectivos números. La docente motiva

la participación de un estudiante, brindándole en primera instancia que responda de manera verbal y posterior a esto le ofrece un mecanismo diferente para obtener la respuesta. Además, brinda el tiempo necesario para que el estudiante pueda responder en ambos casos.

> Profesora: ((La profesora muestra a los estudiantes las láminas con los números del uno al seis)) ↑ A ver vamos a contar↑ [uno, dos, tres, cuatro, cinco-] ¿cuál viene ahora?
>
> Estudiantes: ((Los estudiantes cuentan con la profesora)) [uno, dos, tres, cuatro, cinco:::]
>
> Profesora: Se me olvidó::: ¿Cuál viene Camila? ((La estudiante después de un tiempo determinado no responde a la pregunta por lo que la docente muestra las tarjetas del seis y del siete para que la estudiante apunte la respuesta correcta)) ¿Cuál de estos dos números viene después del cinco? ((La profesora entrega el tiempo suficiente para que la estudiante pueda responder a la pregunta))
>
> Estudiante: ((La estudiante se acerca a la profesora e indica la tarjeta que tiene el número seis))
>
> Profesora: ↑Muy bien Camila↑ Seleccionaste el número correcto. Yo debo contar [uno, dos, tres, cuatro, cinco, SEIS:::]

En la categoría obtención y uso de la evidencia del pensamiento del estudiante, las docentes recolectan información respecto a los aprendizajes de sus estudiantes con el fin de generar mejores prácticas y estrategias para implementar en el aula. Esta se pudo observar en dos momentos y que consideramos como dos subcategorías. Dichas subcategorías las hemos etiquetado como: recolección de evidencia y ticket de salida. Ambas situaciones se pudieron observar en las dos clases analizadas.

La primera subcategoría recolección de evidencia se relaciona con los sub-episodios donde las educadoras realizan una recolección de evidencia durante el desarrollo de la clase. Con esto nos referimos a aquellos momentos donde las docentes recolectan el conocimiento que están construyendo los y las estudiantes. Para ello, las docentes utilizan preguntas rápidas, como “¿será este número?”, así como diversas dinámicas en el desarrollo de la clase. Por ejemplo, como se puede observar en el siguiente extracto, la educadora utiliza una pregunta corta, para evidenciar si los y las estudiantes están comprendiendo. En este extracto en particular,

la profesora está terminando una actividad, que consta en sacar fichas de números de un contenedor. Dichas fichas son mostradas a los estudiantes y estos deben reconocer si el número que saca es un nueve o no.

> Profesora: ↑Vamos a revisar ahora↑ Redoble de tambore:::s::: ((La profesora se sienta frente a los estudiantes y comienza a sacar uno a uno los números dentro del monstruo)) ((mostrando un número)) ¿Será un número nueve?
>
> Estudiantes: SI:::

La segunda subcategoría ticket de salida se corresponde con el uso de preguntas como ticket de salida. Con esto nos referimos a que las docentes hacen una serie de preguntas orientadas a evaluar los aprendizajes alcanzados hasta el final de la clase (a diferencia de la subcategoría anterior que se realizan durante la clase). Para ellos, se utilizan preguntas como "¿Qué vimos hoy? o ¿Qué aprendimos hoy?" generalmente para realizar un cierre de clase. Por ejemplo, en el siguiente fragmento, se utilizó dicha estrategia, sirviendo de apoyo para indagar la comprensión de los estudiantes en cuanto a la implementación de las actividades. En este caso la profesora está preguntando y recordando qué hicieron durante la clase. Esta estrategia se repitió en ambas docentes observadas, encontrando una concordancia entre las formas de llevar a cabo las clases en el nivel.

> Profesora: Miren para acá. Voy a hacer dos preguntas. ((La profesora se pone delante de los estudiantes)) Cesar ¿qué hicimos ahora? ¿en qué trabajamos ahora?
>
> Estudiante: En los números.
>
> Profesora: Muy bien, en los números. Miranda, ¿qué número aprendimos hoy?
>
> Estudiante: El nueve y seis.
>
> Profesora: El nueve que al revés es seis. Aprendimos el día de hoy el número nueve — Muy bien.

En una fase posterior, se realizó una triangulación de los resultados. Concretamente se relacionaron las nociones lógico-matemáticas con las cinco prácticas eficaces para la enseñanza de las matemáticas observadas en el análisis de esta investigación. La tabla 6 expone las frecuencias con que cada práctica es

evidenciada al momento de enseñar las nociones lógico matemáticas de correspondencia y seriación, en este caso.

Tabla 4

Relación entre las prácticas eficaces y las nociones lógico-matemáticas.

Prácticas eficaces para la enseñanza de las matemáticas	Nociones lógico-matemáticas	
	Correspondencia	Seriación
Implementación de tareas que promueven el razonamiento y resolución de problemas	5	5
Favorecimiento del discurso matemático significativo	1	1
Planteamiento de preguntas deliberadas	11	12
Apoyo al esfuerzo productivo en el aprendizaje de las matemáticas	3	3
Obtención y uso de la evidencia del pensamiento del estudiante	3	3

Fuente: Elaboración propia

De esta tabla se desprende que, de las prácticas utilizadas para enseñar las nociones de correspondencia y seriación, la que mayor frecuencia presenta es la de planteamiento de preguntas deliberadas. Sin embargo, se observó una baja promoción del favorecimiento del discurso matemático de los estudiantes. Por último, se puede observar una similitud entre las prácticas utilizadas por ambas educadoras.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Hasta la fecha, un gran número de las investigaciones relativas a las matemáticas y a estudiantes diagnosticados con TEL han buscado dar respuesta a si existe una relación entre su diagnóstico y los procesos de aprendizaje de las matemáticas. En este trabajo, hemos optado por una perspectiva educativa y por tanto se pretendió

describir las estrategias que utilizan las educadoras especiales para enseñar nociones lógico matemáticas en estudiantes diagnosticados con TEL.

A partir del análisis realizado puede inferirse que las estrategias que utilizan las docentes para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las nociones lógico-matemáticas se centran en desarrollar el pensamiento simbólico de los estudiantes. Esto se desprende del énfasis que se reporta en tareas que promueven el reconocimiento de representaciones simbólicas. Si bien, las clases analizadas tenían objetivos que apuntaban a aspectos de la seriación y la correspondencia, las actividades realizadas en torno a estos conceptos nos hacen pensar que no existiría diferencias en otras clases en que se trataran otras ideas matemáticas.

En esta misma línea, la correspondencia signo a signo posee una alta frecuencia, lo que se refuerza con el uso mayoritario de tareas centradas en el pensamiento simbólico. Los estudiantes logran un buen desempeño en la identificación de las representaciones simbólicas de los números, mas no en su utilización. Un factor que puede explicar este resultado tiene relación con la importancia que se le otorgan a las representaciones simbólicas por sobre los demás registros de representación y que incluso el MINEDUC expone en sus orientaciones. Al respecto, un sistema de representación de una idea matemática incluye mucho más que una representación simbólica (Rico, 2009). De hecho, conocer esta representación en específico no garantiza la comprensión de la idea matemática. En este sentido, tal como señalan los estudios previos, las y los niños con TEL presentan dificultades para utilizar las representaciones numéricas (simbólicas, visuales y verbales). Es decir, esta es el área donde los estudiantes requieren de mayor orientación para poder desarrollar los aprendizajes de las nociones lógico-matemáticas. No obstante, nuestros resultados muestran que las educadoras focalizan en un solo aspecto, limitando el aprendizaje de los y las estudiantes.

Alt y colaboradores (2014) concluyen que estudiantes con diagnóstico de TEL podrán reconocer representaciones visuales (pictóricas) y simbólicas, pero no utilizarlas en la resolución de problemas. Nuestros resultados son concordantes

debido a que la mayoría de los y las estudiantes no presentan mayores dificultades al reconocer representaciones simbólicas. Sin embargo, creemos que, debido a la edad de los participantes de nuestro estudio, estos presentan una dificultad en reconocer representaciones visuales (pictóricas) en contraste con el estudio realizado por Alt y colaboradores (2014). Esto debido a que al momento de utilizar u otorgar una cantidad a las representaciones simbólicas, surgen las dificultades. Esto lo pudimos observar en situaciones donde los estudiantes eran capaces de nombrar los números, es decir, reconocen la representación simbólica (verbal) de este, pero se les dificulta realizar actividades en las que se requiere contar o seleccionar una cantidad específica de elementos para determinada representación simbólica. Asimismo, este resultado puede deberse al excesivo énfasis que se les otorga a los aspectos simbólicos (signo y verbal) que realizan las docentes, dejando de lado otros tipos de representaciones. Además, este resultado refuerza la tesis de que no es necesario comprender una idea para usar un símbolo y que un uso reflexivo, que conecte los diferentes registros de representación, será el que permita la comprensión de una idea matemática (NCTM, 2015; Rico, 2009).

Respecto al énfasis que dan las educadoras especiales a aspectos relativos a las representaciones simbólicas, creemos que puede deberse a que la literatura es sistemática en resaltar que los estudiantes diagnosticados con TEL tienen dificultades con el uso de las representaciones simbólicas (e.g., Alt y colaboradores, 2014). Si bien este énfasis puede tener un fundamento válido, creemos que se deben ampliar los alcances que se provean en las tareas y actividades propuestas para no limitar los aprendizajes de las y los estudiantes.

Si bien nuestros resultados ponen en evidencia el uso solo de cinco de las prácticas efectivas para la enseñanza de las matemáticas (NCTM, 2015). Creemos que el hecho de analizar solo una clase es crucial en este resultado. Sin embargo, las prácticas observadas nos permiten tener un primer acercamiento a las estrategias que utilizadas en las escuelas de lenguaje para enseñar matemáticas. Concretamente, los resultados muestran que las docentes otorgan mayor énfasis a prácticas que pueden

utilizarse para motivar el aprendizaje y mantener la atención de los estudiantes. Esto se puede evidenciar en las altas frecuencias de prácticas como: la implementación de tareas que promueven el razonamiento y la resolución de problemas, y el planteamiento de preguntas deliberadas. No obstante, las tareas que más destacan son las de bajo nivel cognitivo, mientras que las preguntas que se realizan son mayoritariamente para recopilar información.

Respecto a lo anterior, el NCTM (2015) señala la relevancia de alentar a los estudiantes a razonar y reflexionar sobre el uso de las matemáticas en la resolución de problemas, planteando exigencias cognitivas altas para que los estudiantes empleen procedimientos de manera significativa. Además, es importante que las preguntas abarquen más allá de la recopilación de información, pues es importante que los estudiantes, mediante las preguntas, exploren sus pensamientos siendo capaces de explicarlos, justificarlos y conectarlos con otras ideas matemáticas (NCTM, 2015). Sin embargo, las docentes utilizan estas prácticas mayoritariamente sin la intención de generar un proceso de reflexión desde los estudiantes, sino que las realizan para lograr tener un control sobre lo que los estudiantes ya aprendieron y lo que necesitan reforzar.

Por otro lado, las prácticas que poseen menor frecuencia son aquellas donde los estudiantes deben reflexionar y razonar en torno a las matemáticas. Nos referimos al favorecimiento del discurso matemático significativo, el apoyo al esfuerzo productivo en la enseñanza de las matemáticas y la obtención y uso de la evidencia del pensamiento del estudiante. Desde esta perspectiva, es importante considerar que las docentes ponen en práctica una serie de estrategias enfocadas mayoritariamente en aspectos simbólicos. Esto supone una limitación pues no permite a los estudiantes la posibilidad de reflexionar, analizar, discutir y razonar respecto al sistema de representaciones que acepta un concepto matemático y que incluye representaciones simbólicas, pictóricas y concretas (Rico, 2009). Por tanto, esto limitaría su comprensión de la idea matemática en cuestión, debido a que cada representación de

una idea matemática muestra aspectos particulares del concepto y que en su conjunto permiten la comprensión de este (Rico, 2009).

Las prácticas que destacaron menos durante el análisis también esclarecen el rol que deben tomar las docentes. Con esto queremos decir que nuestros resultados evidencian una enseñanza de las matemáticas en la que se transmite un conocimiento y se entiende al estudiante como un ser pasivo. No obstante, las prácticas eficaces para enseñar matemáticas promueven que esta debe estar orientada a guiar a los estudiantes y valorarlos como personas capaces de aprender, razonar y apropiarse de su aprendizaje (NCTM, 2015).

REFERENCIAS

Alt, M., Arizmendi, G. y Beal, C. (2014). The relationship between mathematics and language: Academic implications for children with specific language impairment and English language learners. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 45*, 220-233.

ASHA. (s.f.). *Spoken language disorders*. https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/spoken-language-disorders/

Bassi, J. (2015). El código de transcripción de Gail Jefferson: adaptación para las ciencias sociales. *Quaderns de psicología, 7*(1), 39-62.

Borko, H. (2016). Methodological contributions to video-based studies of classroom teaching and learning: A commentary. *ZDM, 48*, 213-218.

Buendía, L., Colás, P. y Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. McGraw-Hill.

Castro-Rodríguez, E. y Castro, E. (2016). Pensamiento lógico matemático. En E. Castro y E. Castro (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil* (pp.87-108). Pirámide.

Chávez, E. y Galaz, C. (2020). *Prácticas pedagógicas de docentes que enseñan matemáticas a estudiantes con diagnóstico de trastorno específico del lenguaje (TEL) de un 3° básico de un colegio de la comuna de Quinta de Tilcoco* [Tesis de Pregrado]. Universidad de Humanismo Cristiano, Chile.

Cowan, R., Donlan, C., Lloyd, D. y Newton, E. (2007). The role of language in mathematical development: Evidence from children with Specific Language Impairments. *Cognition, 103*(1), 23-33.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill Education.

Kleemans, T., Segers, E. y Verhoeven, L. (2011). Precursors to numeracy in kindergartners with specific language impairment. *Research in Developmental Disabilities, 32*(6), 2901-2908.

Kuckartz, U. (2019). Qualitative text analysis: A systematic approach. En G. Kaiser y N. Presmeg (Eds.), *Compendium for early career researchers in Mathematics Education* (pp. 181-198). Springer.

Mercader, C. y Valdés, D. (2017). *Estrategias de enseñanza para la adquisición de las nociones lógico-matemáticas en niños y niñas con trastornos del lenguaje en el nivel pre-escolar "de transición" de Green Apple sala cuna, de la comuna de Ñuñoa* [Tesis de pregrado]. Universidad Mayor, Chile.

Ministerio de Educación. (2002). *Decreto 1300: establece normas y mecanismos para llevar a cabo Proyectos de Integración Escolar*. Autor.

Ministerio de Educación. (2010). *Decreto 170: Fija normas para determinar los alumnos con necesidades educativas especiales que serán beneficiarios de las subvenciones para la educación especial*. Autor.

Ministerio de Educación. (2018). *Bases curriculares de educación parvularia*. Autor.

NCTM. (2015). *De los principios a la acción*. Autor.

Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Infancia y Aprendizaje, 4*(2), 13-54.

Piñeiro, J. L. y Calle, J. P. (2021). Oportunidades de aprender conocimiento matemático en la formación inicial de educadores especiales. En D. Gómez, C. Cornejo y M. V. Martínez (Eds.), *Actas de las XXV Jornadas Nacionales de Educación Matemática* (pp. 145-149). SOCHIEM.

Rencoret, M. (2007). *Iniciación matemática: un modelo de jerarquía de enseñanza*. Andrés Bello

Rico, L y Fernández-Cano, A. (2013). Análisis didáctico y metodología de investigación. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis didáctico en educación matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 1-22). Comares.

Rico, L. (2009). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. *PNA, 4*(1), 1-14.

Rodríguez, C., González, S., Peake, C., Sepúlveda, F. y Hernández-Cabrera, J. (2020). Number processing skill trajectories in children with specific language impairment. *Psicothema, 32*(1), 92-99.

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Aljibe

Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación*. Mc Graw and Hill.

Stein, M. K. y Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School, 3*(4), 268-275.