ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS 43-3 (2025), 201-219
Innovaciones didácticas
https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6243
ISSN (impreso): 0212-4521 / ISSN (digital): 2174-6486

Club de vídeos para mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de estudiantes

Video Club to Support Teachers in Noticing Students' Algebraic Thinking

Eder Pinto
Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de O'Higgins, Chile
eder.pinto@uoh.cl
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1911-4158

Camila Cortés
Grupo SM, Chile
camila.cortes@grupo-sm.com

RESUMEN • En este artículo, describimos el diseño e implementación de un curso de desarrollo profesional basado en la metodología del club de vídeos, con participación de 21 maestros chilenos. Guiamos a los maestros a mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de estudiantes para tomar decisiones fundamentadas en su conocimiento profesional. Buscamos que los maestros atendieran tanto los contenidos como las prácticas algebraicas evidenciadas en las estrategias de los estudiantes. El club de vídeos constó de siete sesiones y el diseño se ajustó a las dinámicas y características de los participantes. En cada sesión seleccionamos vídeos que destacaron aspectos clave del aprendizaje y enseñanza del álgebra en estos niveles. Concluimos que el club fue una herramienta útil para abordar el pensamiento de los estudiantes y fomentar el desarrollo profesional continuo.

PALABRAS CLAVE: Club de vídeos; Educación Primaria; Mirada profesional; Pensamiento algebraico.

ABSTRACT • In this article, we describe the design and implementation of a professional development course based on the video club methodology, involving 21 Chilean primary school teachers. We supported teachers in noticing students' algebraic thinking in order to make decisions based upon their professional knowledge. The objective was to make teachers pay attention to both the algebraic content and the practices evidenced in students' strategies. The video club consisted of seven sessions, and its design was adapted to the dynamics and characteristics of the participants. In each session, we selected videos that highlighted key aspects of algebra learning and teaching at these educational levels. We conclude that the video club was a useful tool for addressing students' thinking and fostering ongoing professional development.

KEYWORDS: Video club; Primary education; Professional noticing; Algebraic thinking.

Recepción: junio 2024 • Aceptación: julio 2025 • Publicación: noviembre 2025

Pinto, E. y Cortés, C. (2025). Club de vídeos para mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, *43*(3), 201-219.
https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6243

INTRODUCCIÓN

Atender a las ideas matemáticas de los estudiantes es una práctica profesional esencial, que promueve una enseñanza de alta calidad y genera oportunidades para un aprendizaje más profundo (Jacobs et al., 2024; Llinares, 2019; Walkoe et al., 2022). En los últimos años, ha cobrado especial interés profundizar en la manera en que los profesores[1] consideran el pensamiento matemático y los procesos de aprendizaje de sus estudiantes para tomar decisiones fundamentadas en su conocimiento profesional (Fernández et al., 2018; Larison et al., 2024; Llinares, 2019). En este artículo describimos el diseño e implementación de un curso de desarrollo profesional continuo en el que participaron maestros, y que estuvo centrado en atender un tipo específico de pensamiento matemático evidenciado por estudiantes: el pensamiento algebraico.

Tres argumentos permiten destacar la relevancia, el impacto y la innovación de este artículo. En primer lugar, la literatura señala que persisten importantes desafíos en la enseñanza del álgebra en la educación primaria, debido a la falta de consenso sobre los enfoques más adecuados para favorecer su aprendizaje en estos niveles (Kieran, 2022). Esta carencia incide directamente en la formación y la práctica profesional. Además, las iniciativas dirigidas a fortalecer los conocimientos profesionales de los maestros sobre álgebra escolar han tendido a ofrecer una visión restringida de la disciplina, enfocándose principalmente en los contenidos, los errores cometidos por los profesores y el uso de la notación algebraica (por ejemplo, Oliveira et al., 2021). En este contexto, proponemos una instancia de desarrollo profesional continuo que reconozca las particularidades y complejidades de la actividad algebraica en la educación primaria, destacando, por ejemplo, el uso de diversas representaciones como medio para fomentar el pensamiento algebraico (Blanton et al., 2018).

En segundo lugar, *mirar profesionalmente el pensamiento matemático de los estudiantes* constituye un aspecto esencial de la competencia del profesor de matemáticas (Choy y Dindyal, 2020; Fernández et al., 2018; Llinares, 2019). Este aspecto involucra las formas especializadas en que los maestros observan y dan sentido a las ideas matemáticas de los estudiantes para tomar decisiones de enseñanza fundamentadas en su conocimiento profesional (Jacobs et al., 2010; Llinares, 2019). La literatura ha destacado que esta competencia no se desarrolla de manera espontánea en la práctica profesional (Jacobs y Spangler, 2017), pero puede cultivarse mediante el uso de diversas herramientas, como las trayectorias hipotéticas de aprendizaje (por ejemplo, Ivars et al., 2018). Por ello, incorporar este componente en los programas de desarrollo profesional continuo resulta fundamental, ya que permite una comprensión más profunda del pensamiento de los estudiantes y, al mismo tiempo, fortalece y amplía el conocimiento profesional de los maestros.

Finalmente, la literatura ha reconocido el rol de los cursos de desarrollo profesional en el enriquecimiento de los conocimientos de los maestros de matemáticas en ejercicio, un tema que ha sido escasamente explorado de manera sistemática (Sztajn et al., 2017). Aunque existen diversas formas de abordar estos cursos, nos centramos en la metodología del club de vídeos (van Es y Sherin, 2008). Esta estrategia reúne a un grupo de profesores, acompañado por un facilitador, para analizar vídeos de clases, lo que genera un debate colaborativo que permite explorar las distintas dimensiones del pensamiento matemático evidenciado por los estudiantes (Larison et al., 2024). En concreto, este artículo contribuye a mostrar cómo el diseño e implementación de un club de vídeos para mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de estudiantes de primaria: (a) ofrece una vía para que los maestros aprendan a partir del pensamiento matemático de los estudiantes y reflexionen, tanto de forma individual como colaborativa, sobre sus propias prácticas profesionales (Larison et al., 2024; van Es y Sherin,

1. En este escrito, usamos «profesores» para referirnos a quienes enseñan en cualquier nivel educativo, y «maestros» específicamente para quienes enseñan en educación primaria.

2010); y (b) ofrece un nivel de detalle poco habitual en la literatura, que suele centrarse en aspectos generales del diseño e implementación de los clubes de vídeo (por ejemplo, van Es, 2009).

MIRAR PROFESIONALMENTE EL PENSAMIENTO ALGEBRAICO DE ESTUDIANTES DE PRIMARIA

Desde una perspectiva amplia, mirar profesionalmente el pensamiento matemático de los estudiantes implica un conjunto de tres habilidades interrelacionadas (Jacobs et al., 2010):

– *Atender las estrategias de los estudiantes*, que se interesa por analizar cómo los maestros prestan atención a los detalles matemáticos que surgen en las estrategias de los estudiantes;
– *Interpretar las comprensiones de los estudiantes*, que implica que los maestros comprendan las estrategias de sus estudiantes basándose en: (a) los detalles de las estrategias desarrolladas y (b) los hallazgos en investigaciones relacionadas en el área;
– *Decidir cómo responder sobre la base de las comprensiones de los estudiantes*, con el propósito de que los maestros utilicen lo que han aprendido sobre dichas comprensiones en una situación determinada, y asegurar que su razonamiento sea coherente con la investigación.

En concreto, mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes de primaria supone entender que este tipo de pensamiento matemático constituye uno de los objetivos centrales de la enseñanza del álgebra en los primeros cursos escolares (Kieran, 2022; Blanton et al., 2018). Desde nuestra perspectiva, recoger evidencias del pensamiento algebraico requiere prestar atención a las maneras en que estos generalizan, representan, justifican y razonan, con las estructuras matemáticas y relaciones involucradas al trabajar con diferentes contenidos algebraicos (Blanton et al., 2018). Lo anterior supone entender que el pensamiento algebraico se compone de cuatro prácticas esenciales, las cuales deben estar presentes en cualquier área de contenido del álgebra escolar que se aborde, como ilustramos en la figura 1.

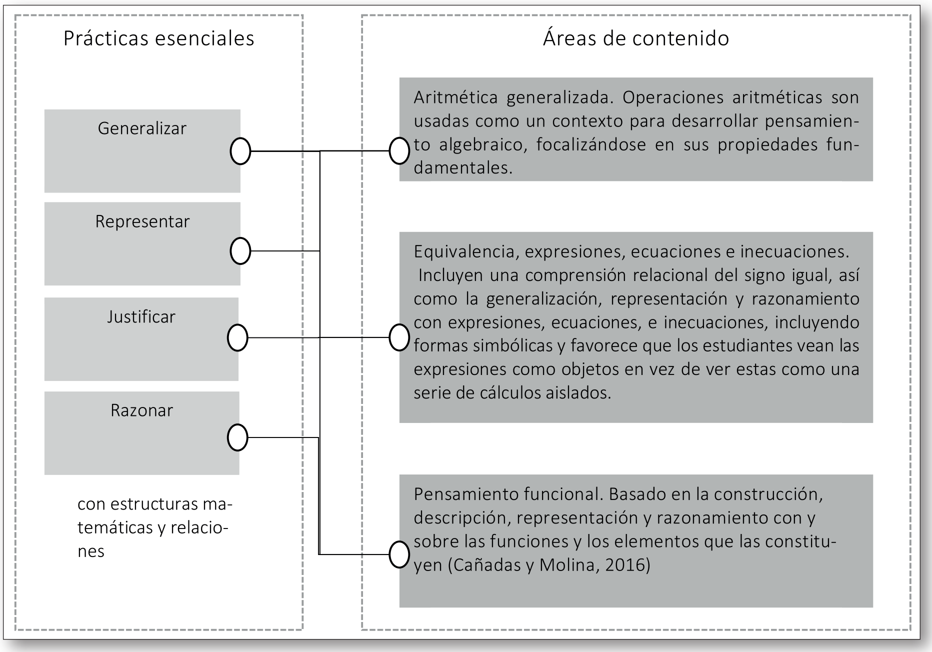

Fig. 1. Prácticas y áreas de contenido involucradas en el pensamiento algebraico. *Fuente*: elaboración propia.

Mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes implica que los maestros recojan evidencias tanto de cómo estos interactúan con las *áreas de contenido* y sus componentes específicos, como de las *prácticas esenciales*, las cuales en su conjunto permiten desarrollar y fomentar la actividad de pensar algebraicamente.

El estudio reciente de Weyers et al. (2024) resalta principales hallazgos sobre el desarrollo de la capacidad de mirar profesionalmente el pensamiento matemático de los estudiantes, destacando que la mayoría de las investigaciones se han centrado en maestros en formación, más que en maestros en ejercicio. El uso de vídeos, junto con el análisis de producciones escritas de estudiantes, se destaca como una estrategia metodológica ampliamente adoptada por investigaciones para comprender el pensamiento de los estudiantes. En particular, los estudios que analizan vídeos suelen emplear grabaciones externas a los observadores, ya sea en cursos basados en el análisis de vídeos (por ejemplo, van Es et al., 2017) o en programas que utilizan la metodología del club de vídeos (por ejemplo, van Es y Sherin, 2008).

Por otra parte, los estudios centrados en mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes son escasos y también se han enfocado con mayor frecuencia en futuros maestros. Por ejemplo, algunas investigaciones han explorado situaciones relacionadas con el uso del signo igual (Parodi et al., 2024), la aritmética generalizada (Pinto et al., 2024) y el trabajo con patrones (Zapatera, 2019). Además, otros estudios han destacado el potencial del uso de vídeos en cursos de desarrollo profesional, señalando que esta perspectiva puede ayudar a los futuros maestros a identificar y razonar sobre el pensamiento prealgebraico de los estudiantes, una habilidad clave para la enseñanza del álgebra temprana (Walkoe et al., 2022). A pesar de estos avances, los estudios sobre maestros en ejercicio siguen siendo escasos, lo que dificulta reconocer que el trabajo en educación primaria puede ser algebraico, y no solo prealgebraico.

CLUB DE VÍDEOS COMO METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA MIRADA PROFESIONAL

El uso de vídeos en el desarrollo profesional de profesores es ampliamente reconocido por su capacidad para capturar la complejidad del aula, fomentar la reflexión sobre la enseñanza y potenciar la observación y análisis del pensamiento matemático de los estudiantes (Larison et al., 2022; van Es y Sherin, 2008). Los vídeos permiten a los maestros analizar situaciones que podrían pasar desapercibidas, y conectar teoría y práctica al vincular sus conocimientos con su ejercicio profesional cotidiano, y proporcionan un tiempo que permite reflexionar antes de responder, eliminando la presión de una respuesta inmediata (Kleinknecht y Schneider, 2013; Larison et al., 2022; van Es y Sherin, 2008).

Desde los años ochenta, los vídeos han sido utilizados tanto en la formación inicial como en la continua de profesores, con enfoques colaborativos que han demostrado ser efectivos, como el club de vídeos (Larison et al., 2022; van Es, 2009; van Es y Sherin, 2008). El club de vídeos incluye reuniones sistemáticas en las que profesores ven, discuten y reflexionan en torno a fragmentos de vídeos de clases de matemáticas y son mediados por un facilitador con el objetivo de desarrollarse profesionalmente (van Es, 2009). Santagata (2009) destaca que el club de vídeos permite que profesores realicen un tipo de análisis –individual y colaborativo– que no es posible realizar mientras imparten sus propias clases.

Un club de vídeos puede diseñarse de diversas maneras, con variaciones que dependerán de los objetivos de aprendizaje, los enfoques didácticos y con vídeos que exhiban diferentes aspectos de las clases de matemáticas (Kleinknecht y Schneider, 2013; van Es, 2010). A pesar de los diferentes énfasis que pueden considerarse al diseñar un club de vídeos, la literatura reporta tres dimensiones esenciales que deben ser consideradas:

1. *Conformación del grupo de participantes*. El grupo de maestros que participará del club de vídeos debe tener un interés común de formación, los cuales pueden provenir de una o más escuelas y trabajar en niveles similares o diferentes, dependiendo del foco que tenga la sesión (Mineduc, 2019).
2. *Rol del facilitador que guía la sesión*. El facilitador que guía la sesión se encarga de gestionar y orientar la discusión con el fin de alcanzar un objetivo de formación profesional (Mineduc, 2019), lo que implica considerar la estructura del curso y del discurso, así como las interacciones interpersonales que deben desarrollarse entre los profesores participantes (van Es, 2010).
3. *Selección de vídeos*. Los vídeos seleccionados deben provocar discusiones y reflexiones sobre las temáticas que se abordan. Algunos autores (por ejemplo, Jaworski, 1990) recomiendan que los vídeos no excedan los tres minutos de duración, ya que vídeos más largos pueden perder efectividad en la reconstrucción de eventos significativos. Adicionalmente, se sugiere considerar grabaciones de otros maestros, pues se genera una reflexión de la práctica más distanciada, ya que los maestros están menos influenciados por emociones negativas, lo que permite potenciar un análisis más profundo (Kleinknecht y Schneider, 2013).

El potencial del club de vídeo no solo radica en las discusiones que generan, sino también en su capacidad para cambiar las prácticas profesionales (van Es y Sherin, 2009). Por ejemplo, estudios han demostrado que los maestros que participan en estas dinámicas tienden a prestar más atención al pensamiento de los estudiantes, a hacer visibles sus razonamientos en el aula y a adaptar sus estrategias pedagógicas en consecuencia (por ejemplo, Walkoe et al., 2022; van Es y Sherin, 2008).

DISEÑO DEL CLUB DE VÍDEOS

El club de vídeos que presentamos en este artículo se utilizó como herramienta de recolección de datos en el marco de un proyecto de investigación más amplio, cuyo objetivo era caracterizar el conocimiento profesional que evidencian los maestros al analizar el pensamiento algebraico de estudiantes de 6 a 12 años. Esta investigación fue liderada por los autores del artículo y, a continuación, se describen los aspectos centrales considerados en el diseño del curso, los cuales se basan en la literatura revisada en la sección anterior.

Conformación del grupo de participantes

Participaron 21 maestros chilenos con perfiles profesionales diversos, algunos especializados en matemáticas y otros no. Se conformó un grupo heterogéneo en cuanto a años de experiencia y formación profesional. Por ejemplo, los participantes tenían entre 2 y 33 años de experiencia profesional, con un promedio de 12 años en enseñanza general y 8 años en la enseñanza de matemáticas. En Chile, los centros educativos determinan qué asignaturas enseña cada maestro, por lo que su rol puede cambiar año a año. Desarrollaban su labor en centros públicos, concertados y privados, y todos habían impartido contenidos de álgebra en primaria, dado que este bloque curricular está presente desde primer grado y su enseñanza tiene como propósito fundamental el desarrollo del pensamiento algebraico.

La participación de los maestros en el club de vídeos fue voluntaria y sin criterios de selección. Los maestros, provenientes de distintas regiones del país buscaban enriquecer su conocimiento sobre el pensamiento algebraico en primaria. Debido a su procedencia, el club se realizó de manera virtual y se organizaron en dos grupos: uno los martes (10 participantes) y otro los jueves (11 participantes). Las sesiones fueron idénticas en diseño, propósitos y material. Todos firmaron el consentimiento informado, y el manejo de datos fue supervisado por el Comité de Ética Institucional de la universidad del primer autor.

Diseño de las sesiones y rol del facilitador que guía la sesión

Diseñamos 7 sesiones del club de vídeos, cada una de 90 minutos de duración, con un intervalo de aproximadamente 15 días entre ellas. En cada sesión, los participantes observaron y analizaron de manera colaborativa un mismo vídeo en distintos momentos, examinando lo que hacían o decían los estudiantes al interactuar con diversos contenidos algebraicos. El diseño de las sesiones se basó en los dos aspectos conceptuales fundamentales descritos previamente: (a) mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes, y (b) el uso del club de vídeos como metodología de trabajo. En primer lugar, estructuramos cada sesión en tres momentos principales (ver figura 2), alineados con las tres habilidades clave asociadas con mirar profesionalmente el pensamiento matemático de los estudiantes (Jacobs et al., 2010).

Momento 1. Afinando las gafas
Propósito: Atender a los detalles matemáticos involucrados en las estrategias de los estudiantes.
Habilidad: Atender.

Actividades que se realizaron
-Antes de observar el vídeo: ¿Qué llama tu atención?
-1ª visualización del vídeo.
- Registro de respuestas de todos los docentes participantes.
- Distinción entre lo que llama la atención y la evidencia que apoya dicha aspecto.

Momento 2. Aportes de la investigación sobre pensamiento algebraico
Propósito: Razonar sobre las comprensiones de los estudiantes según las evidencias de sus estrategias.
Habilidad: Interpretar.

Actividades que se realizaron
- Antes de visualizar el vídeo: ¿Qué podemos decir sobre la comprensión de cada niño?
- 2ª visualización del vídeo.
- Registro de respuestas de todos los docentes participantes.
- Presentación de lentes teóricas.

Momento 3. Decidir considerando los propósitos de enseñanza
Propósito: Tomar decisiones que consideren las comprensiones de los estudiantes y los propósitos de enseñanza.
Habilidad: Decidir.

Actividades que se realizaron
- Antes de visualizar el vídeo: ¿Cómo modificarías la tarea para que Tomás y Emilio usen la notación algebraica (letras) para expresar ecuaciones? (ejemplo de pregunta)
- 3ª visualización.
- Registro de respuestas de todos los docentes participantes.
- Análisis de normativas curriculares sobre el tema en cuestión.

Fig. 2. Tres momentos del club de vídeos.

La organización en tres momentos consideró guiar a los maestros en la toma de decisiones fundamentadas, considerando tanto el pensamiento algebraico evidenciado por los estudiantes como los propósitos de enseñanza. Antes de la primera visualización (momento 1), se proporcionó contexto sobre el vídeo y se promovió un enfoque centrado en las acciones de los estudiantes, en lugar de adoptar una postura evaluativa. Luego, se analizó la tarea para identificar los conocimientos implicados en su resolución. En el segundo momento, se volvió a visualizar el vídeo introduciendo las lentes teóricas de mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes. Finalmente, en la última visualización, los maestros discutieron los próximos pasos de enseñanza con base en la comprensión de los estudiantes y las normativas curriculares.

En lo referido al pensamiento algebraico, organizamos las sesiones en torno a las prácticas esenciales y las áreas de contenido, tal como se describe en la tabla 1.

Tabla 1.
Diseño de las siete sesiones del club de vídeos

Número de sesión y título	*Área de contenido*	*Prácticas esenciales*			
		G	*Re*	*J*	*Ra*
1. Hacia una aproximación a la idea de pensamiento algebraico a través de números pares e impares.	Introducción al modelo de pensamiento algebraico: números pares e impares.	X	X	X	X
2. ¿Cómo mirar el campo aritmético desde las gafas del *early algebra*?	Aritmética generalizada: Propiedades de las operaciones y comprensiones sobre el signo igual.	X	X		
3. La justificación y razonamiento de ideas matemáticas generales a través de la variable.	Aritmética generalizada: significados asociados al uso de la letra en contextos algebraicos.	X		X	
4. Ecuaciones para razonar, representar y comunicar relaciones entre cantidades.	Equivalencias, expresiones, ecuaciones e inecuaciones: ecuaciones.	X	X		X
5. Relaciones entre cantidades: más allá de resolver ecuaciones e inecuaciones.	Equivalencias, expresiones, ecuaciones e inecuaciones: inecuaciones.	X		X	
6. Funciones (lineales) como contexto para desarrollar el pensamiento algebraico.	Pensamiento funcional: el concepto de función lineal.	X	X		
7. Representaciones para organizar, explicar, predecir y justificar las formas en las que se relacionan las variables.	Pensamiento funcional: relaciones funcionales.	X		X	X

Nota. G = generalizar; Re = representar; J = justificar; Ra = razonar.

El diseño del club de vídeos incluyó una sesión introductoria y seis sesiones organizadas en torno a las tres áreas de contenido del pensamiento algebraico: (a) aritmética generalizada (sesiones 2 y 3); (b) equivalencias, expresiones, ecuaciones e inecuaciones (sesiones 4 y 5); y (c) pensamiento funcional (sesiones 6 y 7). De manera transversal, se abordaron las cuatro prácticas algebraicas (generalizar, representar, justificar y razonar), destacando la generalización como eje central, con el fin de superar visiones reduccionistas que limitan lo algebraico al contenido o a la notación formal.

El diseño inicial de las sesiones fue revisado por dos investigadores del área de Didáctica de la Matemática, quienes sugirieron ajustes relacionados con la organización temporal de los momentos y la profundidad en el análisis de las tareas matemáticas subyacentes a cada vídeo. Estas sugerencias permitieron fortalecer la coherencia entre las actividades propuestas y los objetivos del club de vídeos.

Selección de vídeos

Los vídeos seleccionados provienen de clases de álgebra con estudiantes de 9 a 10 años, descritas en Pinto et al. (2023). Estos vídeos fueron cuidadosamente elegidos para mostrar diversas evidencias que dan cuenta de cómo los estudiantes generalizan, representan, justifican y razonan sobre relaciones y estructuras matemáticas al interactuar con distintos contenidos algebraicos, lo que facilita la exploración de diferentes niveles de comprensión algebraica.

Además, se consideraron los siguientes criterios: (a) garantizar una representación equitativa de estudiantes en términos de género; (b) incluir interacciones de trabajo individual, en pequeños grupos y en plenario con toda la clase, reflejando diversas dinámicas de participación; (c) variar la cantidad de estudiantes presentes en cada vídeo para evitar comparaciones entre respuestas y centrar la atención en el razonamiento individual; y (d) priorizar vídeos que evidenciaran pensamiento algebraico, en lugar de enfocarse exclusivamente en errores o dificultades al abordar las tareas.

Cada vídeo tuvo una duración aproximada de dos minutos, y en la tabla 2 presentamos su caracterización.

Tabla 2.
Características de los vídeos usados

<table>
<tr><th>Sesión</th><th>Duración (minutos:segundos)</th><th>Contenido del vídeo</th><th>Justificación de la selección</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1:59</td><td>El maestro y dos estudiantes discuten una estrategia para predecir si la suma de dos números será par o impar. Ambos utilizan la palabra «siempre» para expresar la generalidad percibida. Mientras uno se refiere a números pares e impares de forma indeterminada y ejemplifica con casos específicos, el otro describe una regularidad basada en el dígito de las unidades.</td><td>Los estudiantes perciben diferentes regularidades y expresan generalidades al explicar estrategias relacionadas con la paridad. No emplean notación algebraica y evidencian razonamiento estructural sobre los números pares e impares.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0:59</td><td>Una estudiante expone sus estrategias al identificar el número faltante en la expresión 6+4=□+5 y justificar la veracidad o falsedad de 28+14=26+7+7. Sin realizar cálculos escritos, emplea una estrategia de compensación en la primera expresión y reconoce equivalencias para justificar la falsedad de la segunda.</td><td>Las respuestas evidencian estrategias de razonamiento sin cálculos escritos. La estudiante atiende las expresiones completas, no operaciones aisladas, lo que refleja una comprensión relacional del signo igual y el uso de equivalencias numéricas para argumentar.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0:47</td><td>Se muestra el razonamiento de dos estudiantes al trabajar con letras como representación de números generalizados. Ambos justifican por qué consideran falsa la expresión 14+a=10+4+b. Uno se enfoca en la parte numérica y señala: «no sé por qué la a se convirtió en b». La otra estudiante afirma que la expresión sería verdadera si «hay dos a», pero que es falsa si las letras son distintas.</td><td>Se presentan dos argumentos distintos para justificar la falsedad de la expresión. Mientras uno se centra en la descomposición numérica y en el análisis antes y después del signo igual, la otra razona sobre el significado de las letras, explorando la generalidad y la necesidad de conocer su valor.</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="2">2:04</td><td rowspan="2">Se presentan las estrategias de dos estudiantes al resolver un problema con sobres que contienen un número indeterminado de cartas y cartas visibles. Uno usa igualdades y ensayo-error con representaciones pictórico-simbólicas para encontrar la solución correcta; el otro emplea material manipulativo y llega a una respuesta incorrecta.</td><td>Se destacan diferentes formas de representar y abordar lo indeterminado en el problema, mostrando tanto estrategias basadas en igualdades como el uso de material concreto. Ambos estudiantes entregan evidencias de comprensión del signo igual.</td></tr>
<tr><td>5*</td><td>A partir de la comprensión del signo igual y las relaciones de equivalencia, se profundiza en cómo los estudiantes entienden las igualdades y desigualdades.</td></tr>
</table>

Sesión	*Duración (minutos:segundos)*	*Contenido del vídeo*	*Justificación de la selección*
6	3:01	Dos estudiantes resuelven un problema sobre mesas con forma de trapecio y número de comensales, que involucra una relación funcional. Una niña trabaja con casos particulares y dibujos para encontrar regularidades, mientras el otro estudiante identifica el patrón desde el inicio. Ambos atribuyen significado a las operaciones aritméticas utilizadas.	Los estudiantes emplean distintas representaciones para identificar regularidades y conectar la relación entre variables dependientes e independientes. Se evidencia el uso del signo igual como operador de equivalencia funcional.
7	5:53	En una discusión entre la maestra y siete estudiantes, se justifican las reglas para determinar la cantidad de personas necesarias en un juego con sillas. Los estudiantes utilizan letras para expresar relaciones, mostrando diferentes niveles de comprensión del uso de letras como variables.	Los estudiantes muestran distintas formas de razonar con lo indeterminado a través del uso de letras. Mientras que algunos rechazan su uso, otros las conectan con experiencias personales, y algunos logran razonar sobre lo indeterminado sin utilizar letras.

**Nota*. El vídeo de la quinta sesión es el mismo que se utilizó en la cuarta sesión, solo que se usó con propósitos diferentes.

Los vídeos seleccionados y trabajados durante el club de vídeos contaban con las características necesarias para que los maestros pudieran identificar eventos en situaciones de aula e interpretarlos según el conocimiento que tenían en ese momento. Estos vídeos se presentaron con audio e imagen y todos incluyeron subtítulos.

IMPLEMENTACIÓN DEL CLUB DE VÍDEOS

A continuación, presentamos las principales características de la implementación del club de vídeos. Debido al alcance y la extensión de este manuscrito, no buscamos ofrecer una descripción exhaustiva. En su lugar, seleccionamos la sesión inicial y una sesión representativa de cada área de contenido para ilustrar cómo abordamos las habilidades asociadas con mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes. Finalmente, exponemos las opiniones de los maestros sobre su participación en el curso.

Sesión 1 – Hacia una aproximación a la idea de pensamiento algebraico a través de números pares e impares

La primera sesión tuvo como propósito introducir a los maestros en el proceso de mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes. Para ello, se presentó un vídeo que mostraba las conjeturas de Samuel y Edu sobre una situación planteada por el maestro, que describimos a continuación:

Maestros:	Yo diré un número y ustedes dirán otro. Si sumamos los números y el resultado es par, yo gano un punto, pero si es impar, ustedes ganan el punto. ¿Cuál será la estrategia que siempre puedes usar para ganarle al maestro, Samuel?
Samuel:	Cuando digas un número par, nosotros siempre diremos un número impar. Y si dices un número impar, nosotros siempre diremos un número par
Maestro:	Entiendo. Edu, ¿usarías la estrategia de Samuel? ¿Por qué?
Edu:	Sí, porque la unidad va a mandar siempre en esa suma.
Maestro:	¿A qué te refieres con unidad, Edu?
Edu:	Por ejemplo, 75 más 10 va a resultar 85, y ese es un número impar, pues el último dígito que es la unidad es 5 y eso lo hace impar.

Durante la primera visualización del vídeo, encontramos diferentes aspectos que llamaron la atención de los maestros, tales como:

– *Edu, dentro de su argumento, usó contenidos previos porque acudió al valor posicional para establecer por qué al sumar un impar a un par se obtiene un impar. Eso me llamó la atención* (P_{06}).
– *Me llamó la atención que no veo a los demás niños involucrados en la conversación, los veo distraídos* (P_{07}).

Mientras que en algunas respuestas se centraron en lo dicho por los estudiantes (como P_{06}), otros se enfocaron en aspectos del ambiente de la clase (como P_{07}). Luego de que todos los participantes compartieron sus respuestas, enfatizamos la necesidad de atender las evidencias que permiten comprender el razonamiento de los estudiantes, evitando así interpretaciones o evaluaciones. Durante la segunda visualización del vídeo, centrada en interpretar la comprensión de los estudiantes y responder a la pregunta «¿Qué podemos decir de la comprensión de cada niño?», encontramos diferentes respuestas, como, por ejemplo:

– *La rapidez de Samuel sugiere un mayor dominio del contenido de conceptos par-impar* (P_{06}).
– *Edu trató de demostrar su punto, pero su conjetura no fue sólida porque no contempló adecuadamente las unidades* (P_{11}).

Mientras que P_{06} se centró en aspectos conductuales para interpretar la comprensión de los estudiantes, otros como P_{11} evaluaron las estrategias de los estudiantes. Por lo general, las interpretaciones de los participantes tomaban una postura evaluativa en vez de apoyarse en lo hecho o dicho por los estudiantes. Después de que todos los participantes compartieran sus interpretaciones, presentamos los enfoques teóricos del curso y de la sesión, que muestran las prácticas y el área del contenido del pensamiento algebraico desarrollado por Blanton et al. (2018). Nos detuvimos en analizar el impacto de la investigación desarrollada en los últimos años sobre el pensamiento algebraico en la educación primaria, lo que fuimos ejemplificando a través del vídeo de la sesión.

Antes de la tercera visualización, planteamos la pregunta: *Supongamos que los niños no lograron atender lo general del problema, ¿qué decisiones podríamos considerar?* Esta es una pregunta general y constituye una primera aproximación a la toma de decisiones por parte de los maestros. Por lo general, las respuestas se centraron en aspectos globales de la enseñanza, como el uso de material manipulativo. Por ejemplo, P_{03} señaló: *Dando más énfasis al ensayo y error; el uso de material concreto es bueno para iniciar y fortalecer los contenidos, permitiendo que los niños se equivoquen con el material.* En el ejemplo anterior, representativo de los participantes, no se asocia la decisión con evidencias de lo realizado por los estudiantes.

Aunque el diseño de los tres momentos se implementó según lo planificado, identificamos la necesidad de mejorar la organización de los momentos. Las primeras dos visualizaciones dejaron poco espacio para discutir las decisiones en la tercera. Por ello, en la siguiente sesión ajustamos el diseño, ubicando las dos primeras visualizaciones al inicio, como se muestra en la figura 3.

Momento 1. Afinando las gafas
Propósito: Atender a los detalles matemáticos involucrados en las estrategias de los estudiantes.
Habilidad: Atender e interpretar.

Actividades que se realizaron
-Antes de observar el vídeo: ¿Qué llama tu atención? ¿Qué podemos decir de la comprensión de los estudiantes?
-1ª visualización del vídeo: registrar lo que llama la atención
- 2ª visualización del vídeo: recoger evidencias de los dicho o hecho por estudiantes y que se relaciona con lo que llama la atención.
- Registro de respuestas de todos los docentes participantes.

Momento 2. Aportes de la investigación sobre pensamiento algebraico
Propósito: Razonar sobre las comprensiones de los estudiantes según las evidencias de sus estrategias.

Actividades que se realizaron
- Análisis de las evidencias obtenidas en el vídeo usando las lentes teóricas.

Momento 3. Decidir considerando los propósitos de enseñanza
Propósito: Tomar decisiones que consideren las comprensiones de los estudiantes y los propósitos de enseñanza.
Habilidad: Atender, interpretar y decidir.

Actividades que se realizaron
- Antes de visualizar el vídeo: ¿Cómo modificarías la tarea para que Tomás y Emilio usen la notación algebraica (letras) para expresar ecuaciones? (ejemplo de pregunta)
- 3ª visualización del vídeo: registrar posibles respuestas buscando evidencias en lo dicho o hecho por niños.
- Registro de respuestas de todos los docentes participantes.
- Identificación del referente usado para tomar la decisión.
- Análisis de normativas curriculares sobre el tema en cuestión.

Fig. 3. Ajuste a momentos de las sesiones del club de vídeos.

Sesión 2 - ¿Cómo mirar el campo aritmético desde las gafas del *early algebra*?

En esta sesión buscamos identificar las comprensiones que evidencian estudiantes al interactuar con expresiones numéricas y el signo igual. En la primera parte del vídeo se exhibe el razonamiento de Ana al completar la igualdad $6+4=\square+5$. Ella indica que el número que debe ir en $\square$ es 5, pues *yo vi y entonces, después decía cinco y yo dije ah, entonces al 6 le dio 1 al 4. Entonces quedaba como 5 más 5, porque el 6 se quedaba con 5. Entonces quedaba con 6 también.* Luego, presentamos la justificación de la niña al indicar si la expresión 28+14=26+7+7 es verdadera o falsa. Ella indicó que es falsa, pues *me di cuenta que 7 más 7 es 14, pero en ningún momento sale ahí más dos. Y antes era 28 más 14. Entonces si va bien con el 14, pero el 28 después cambia a 26. Y en ningún momento sale un más dos.*

Durante esa sesión ajustamos los tres momentos (ver figura 3), visualizándolos dos veces consecutivas al inicio (una para registrar lo que llamaba la atención y otra para recolectar evidencias). Las respuestas de los maestros reflejaron mayor profundidad en el razonamiento, conectando detalles de las estrategias de la niña con evidencias de sus acciones. Por ejemplo, P_{09} mencionó la idea de compensación y equivalencia: *Creo que en la primera respuesta no sé si es descomposición, yo creo que es compensación, porque ella le quita 1 al 6 para dárselo al otro sumando, entonces ella compensa, suma 1 y quita 1. En la segunda situación me llama la atención lo de los dobles, y de que ella entiende la equivalencia no como un resultado, o sea el signo igual, porque para los niños el signo igual es un resultado.* Esta respuesta, representativa del grupo, sugiere que la doble visualización permitió atender mejor los detalles de las estrategias y construir interpretaciones más precisas.

En el segundo momento, volvimos a los enfoques teóricos presentados en la sesión anterior y discutimos sobre la aritmética generalizada como área del pensamiento algebraico, enfatizando la comprensión relacional del signo igual. Luego, introdujimos los niveles de conocimiento del signo igual como indicador de igualdad matemática. Finalmente, en la tercera visualización, los participantes respondieron: *Considerando la respuesta de Ana, ¿qué situaciones propondrías después para enriquecer su pensamiento relacional?* Todos compartieron sus decisiones, profundizando en cómo el signo igual y las propiedades aritméticas de la suma y la resta influían en ellas. Algunos ejemplos de respuestas fueron:

- *Yo me inclino por darle mayor énfasis a la importancia del signo igual como equivalencia* (P_{17}).
- *Se podría reforzar con una balanza numérica, quizá como en la primera tarea dado que son números pequeños* (P_{05}).

Mientras que P_{17} aborda uno de los elementos algebraicos claves del episodio, todavía falta hacer alusiones a lo dicho por los estudiantes. Por otra parte, P_{05} aborda decisiones en las que involucra el uso de materiales manipulativos, que guardan estricta relación con la presencia de diversos tipos de representaciones que permiten construir ideas algebraicas. Al finalizar la sesión, analizamos la transición de la aritmética al álgebra en el currículo, con la finalidad de encontrar oportunidades para abordar algebraicamente el trabajo aritmético.

Finalmente, el hecho de visualizar dos veces el vídeo al inicio de la clase permitió disponer de más tiempo para discutir y reflexionar sobre las decisiones consideradas por los maestros. Lo anterior nos permitió seguir con los tres momentos tal como fue planificado para las siguientes sesiones.

Sesión 4 – Ecuaciones para razonar, representar y comunicar relaciones entre cantidades.

Durante esta sesión, nos interesamos por analizar las estrategias de resolución dadas por dos estudiantes al resolver la siguiente situación:

- Silvia y Carlos tienen algunas cartas. Carlos tiene 3 cartas y Silvia 2. Además, su madre prepara tres sobres con el mismo número de cartas en cada uno. Le da 1 sobre a Carlos y 2 a Silvia. Ahora los dos niños tienen la misma cantidad de cartas. ¿Cuántas cartas hay en un sobre?

Mientras que Teo se apoyó en la respuesta escrita y dibujos (ver figura 4), Leo utilizó material concreto para resolver la situación. Teo comenzó abordando su representación señalando que Carlos tenía tres cartas y le dan un sobre (lado izquierdo de su representación), mientras que Silvia tenía dos cartas y le dan dos sobres (lado derecho). Teo asumió que cada sobre tiene una carta, por lo que ambos terminaron con cuatro cartas cada uno. Él justificó su respuesta diciendo que probó con diferentes números hasta encontrar uno que igualara las cantidades. Por otro lado, Leo señaló que la respuesta es cuatro, ya que, aunque no saben cuántas cartas hay en cada sobre, asume que puede haber una carta en cada uno, sumando cuatro cartas para ambos estudiantes.

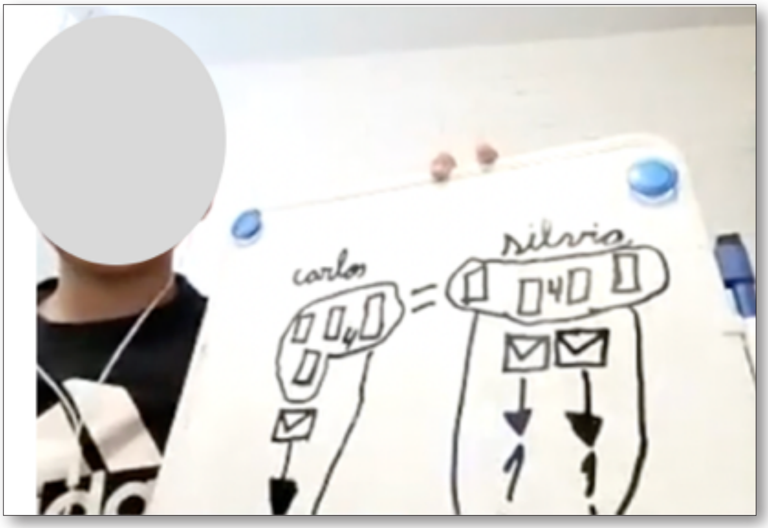

Fig. 4. Representaciones empleadas por uno de los estudiantes al resolver la situación.

Después de que los maestros observaran el vídeo dos veces consecutivas, evidenciamos diferentes aspectos que le llamaron la atención, como:

- *El primer niño usa explícitamente el signo igual de manera relacional, pero mezcla algunos conceptos porque en su dibujo incluye cartas, sobres y una flechita que alude a la cantidad de cartas por sobre* (P_{15}).
- *Esa noción de variables que maneja Leo, cuando dice «no sé cuántas cartas tiene el sobre», muestra que sabe que es una incógnita o variable y luego le da un valor diciendo «pensamos que hay 1»* (P_{06}).

A medida que los maestros compartían sus respuestas, destacábamos qué llamaba su atención y cómo ese elemento contribuía a la comprensión matemática de los estudiantes. Por ejemplo, P_{15} se refirió a la representación de Teo en detalle, incluyendo el uso del signo igual, mientras que P_{06} interpretó la comprensión de un concepto a partir de lo que dijo e hizo Leo, aunque el niño no mencionó explícitamente *incógnita* ni *variable*. Después de compartir estas respuestas, presentamos las lentes teóricas de la sesión. En concreto, discutimos el rol de la resolución de problemas para enriquecer la comprensión conceptual sobre las ecuaciones. Profundizamos en los enfoques relacionales y operacionales al interactuar con ecuaciones y el uso de la ecuación como herramienta para modelar situaciones aditivas. Finalmente, presentamos el vídeo por tercera vez y la siguiente pregunta: *¿Cómo modificarías la tarea para que Teo y Leo usen la notación algebraica (letras) para expresar ecuaciones?* Algunas decisiones de los participantes fueron:

- *Ajustaría la enseñanza a las realidades de los alumnos, porque el contenido siempre hay que vincularlo con su realidad* (P_{07}).
- *¿Y si antes de la letra se utiliza, por ejemplo, el signo de interrogación para los sobres? Así, no te comprometes con la letra que se relaciona al inicio de la palabra* sobre*, sino que usas un símbolo que luego puede ser reemplazado por cualquier letra* (P_{10}).

Mientras que encontramos algunas decisiones amplias y generales, como la de P_{07}, otras decisiones consideraron el contenido algebraico y la representación en el razonamiento de los estudiantes, como lo dicho por P_{10}.

Finalmente, analizamos la presencia del concepto de ecuación en el currículo nacional, profundizando en los diferentes significados de las letras en contextos algebraicos, y discutimos el rol de la invención de problemas como herramienta para recoger evidencias del pensamiento algebraico de los estudiantes.

Sesión 6 – Funciones (lineales) como contexto para desarrollar el pensamiento algebraico.

En las dos últimas sesiones del club de vídeos abordamos aspectos relacionados con el pensamiento funcional. En la sexta sesión profundizamos en el rol de las representaciones para percibir y expresar regularidades que involucran funciones. Para ello, el vídeo presenta las ideas de dos estudiantes, Lucía y Pía, al identificar las regularidades de un problema de mesas y sillas que involucra la función $y = 3x + 2$. En concreto, el problema requiere encontrar el número de personas que pueden sentarse alrededor de una cantidad de mesas con forma de trapecio. En la figura 5 mostramos las respuestas escritas que dieron las niñas.

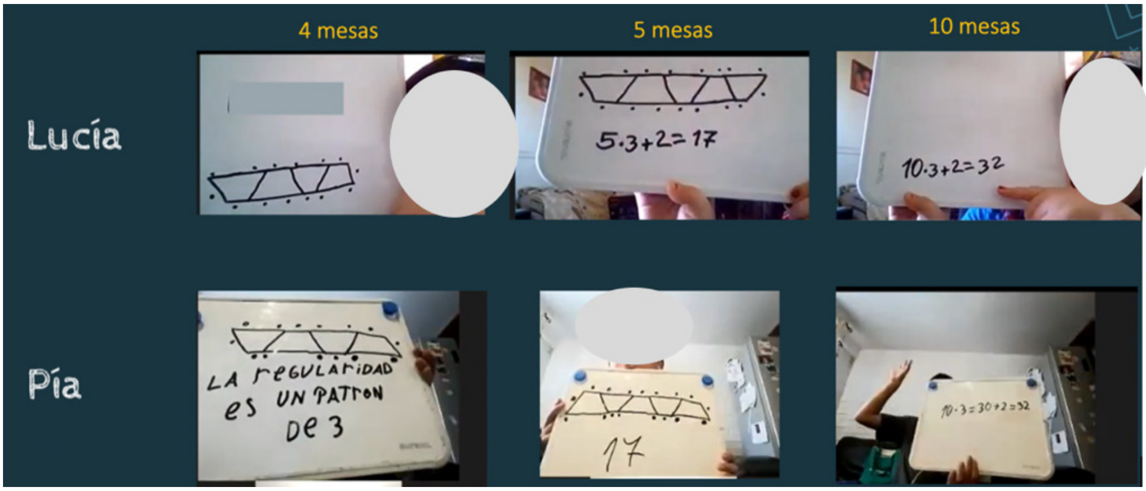

Fig. 5. Respuestas escritas de Lucía y Pía al problema de las mesas y las sillas.

Mientras que Lucía explica su respuesta señalando que se apoyó en el dibujo y fue *contando de 1 en 1* y se fijó en que *en cada mesa arriba va 1 y en la parte de abajo van 2*, Pía notó que la regularidad involucrada en la situación es que *va de 3 en 3 ya que a cada mesa le agrega 3.*

Luego de presentar el contexto del vídeo dos veces consecutivas, discutimos junto a los maestros los elementos que llaman la atención y la comprensión de cada estudiante. La mayoría de las respuestas de los participantes tendía a abordar aspectos matemáticos involucrados en la situación, mientras que otros discutían sobre el rol de las representaciones al relacionar variables. Por ejemplo:

– *A mí me llama mucho la atención que en su discurso ellos no hablan de la constante y ambos mencionan explícitamente la palabra* mesa*, pero no mencionan explícitamente la palabra* persona*, no mencionan personas como una variable* (P_{15}).
– *Cuando vi por primera vez el vídeo, pensé que Pía no había logrado avanzar mucho en la comprensión del problema a diferencia de Lucía, pero cuando lo vi por segunda vez cambié de opinión. Ella, al decir «arriba va 1, y abajo van 2», comprende la situación de una forma muy concreta, pues ella está aludiendo a la forma de la mesa, pero al decir eso me da la sensación de que ella igual logra encontrar un patrón, aunque no lo dice explícitamente, pero al resaltar que arriba va 1 y abajo va 2, sí se está dando cuenta de que la variación para agregar una mesa es 3* (P_{16}).

Mientras que P_{15} centra su atención en las partes de la función involucradas en la situación y en la respuesta de las niñas, P_{16} se centra en atender e interpretar la comprensión de las niñas a partir de las representaciones que ellas usaron, como el caso de la representación verbal que contiene evidencias de regularidades que se complementa con la producción escrita.

Durante el segundo momento de la sesión presentamos los enfoques teóricos, los cuales consideraron el pensamiento funcional como parte del pensamiento algebraico, y discutimos el rol de la función como elemento implícito en muchos problemas aditivos y multiplicativos de estructura verbal. Discutimos sobre el concepto de función lineal, los tipos de relaciones funcionales, el rol de la resolución de problemas y el uso del signo igual en contextos funcionales. Posteriormente, presentamos el vídeo por tercera vez junto a la pregunta *¿Qué harías o dirías para que Lucía y Pía generalicen todas las regularidades involucradas en el problema?* Un elemento común en las respuestas de los participantes, en gran parte de ellos, presenta decisiones que abordan la generalidad involucrada en la situación. Por ejemplo, P_{01} propone seguir un enfoque inductivo para llegar a la regla general: *todos los casos los voy expresando, y ahí es cuando yo, al lograr tener todo el listado de los casos particulares que analicé, podría llegar a una expresión general*. Finalizamos la sesión presentando el modelo inductivo de Cañadas y Castro (2007) como herramienta para guiar decisiones orientadas a promover la generalización de relaciones entre variables por parte de los estudiantes.

Evaluación del curso

Al finalizar el curso aplicamos un cuestionario que nos permitió recoger información cualitativa sobre los aspectos más valorados del club de vídeos, así como las oportunidades de mejora. Entre los aspectos destacados, los participantes resaltaron el rol de los vídeos como herramienta de crecimiento profesional. Por ejemplo, P_{21} señaló: *al observar vídeos del razonamiento de los estudiantes de forma pausada y reiterada, me proporciona visiones y estrategias diferentes para abordar el pensamiento algebraico. La forma en que los maestros responsables del curso guían cada clase permite que todos podamos participar e indagar en la búsqueda de una respuesta, evidencia y/o estrategia frente al razonamiento de los estudiantes*.

En cuanto a las oportunidades de mejora, algunos participantes sugirieron ampliar la duración del curso, como lo manifestó P_{03}: *Creo que el curso debe extenderse en cantidad de sesiones, para profundizar más en la teoría». Otra propuesta fue incorporar instancias más prácticas, tal como indicó* P_{11}: *«Lo de los vídeos fue novedoso, pero también me hubiese gustado un taller práctico de parte de nosotros o haber grabado una clase donde aplicáramos lo aprendido con nuestros estudiantes*.

REFLEXIONES FINALES

En este artículo describimos un curso de desarrollo profesional continuo basado en la metodología del club de vídeos. Fue diseñado para guiar a 21 maestros en ejercicio en el análisis e interpretación del pensamiento algebraico de estudiantes de primaria, con el objetivo de fortalecer la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas. A diferencia de trabajos previos que han profundizado en experiencias formativas dirigidas a la formación inicial de maestros (por ejemplo, Parodi et al., 2024; Pinto et al., 2024; Zapatera, 2019), este artículo ofrece una descripción detallada del diseño e implementación de un curso dirigido a maestros en ejercicio.

Mirar profesionalmente el pensamiento matemático de los estudiantes constituye un aspecto esencial de la competencia docente, que ha despertado un creciente interés en la investigación en el área de la educación matemática (por ejemplo, Fernández et al., 2018; Jacobs et al., 2024; Larison et al., 2024; Llinares, 2019). Diversos autores han demostrado la contribución clave de los profesores al aprendizaje de sus alumnos (por ejemplo, Hargreaves, 2014), lo que refuerza la relevancia de fortalecer esta competencia en maestros en ejercicio. La aproximación que ofrecemos aquí busca precisamente enriquecer la capacidad para *mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes*, fortaleciendo así su conocimiento profesional y, en consecuencia, contribuyendo a mejorar el aprendizaje del álgebra en la escuela.

El diseño del club de vídeos nos ha permitido establecer y destacar las conexiones entre la teoría y la práctica, al vincular los aportes de la investigación con evidencias recogidas en clases de álgebra en la educación primaria y con las experiencias acumuladas por los maestros en su práctica profesional cotidiana. Esta transferencia facilita la creación de puentes entre las comunidades científicas y las comunidades de maestros, lo que resulta altamente relevante para enriquecer las formas en que los estudiantes construyen su pensamiento algebraico. En concreto, el ajuste al diseño del curso de desarrollo profesional, estructurado en tres momentos, permitió evidenciar el carácter dinámico de los programas de desarrollo profesional continuos, dado que el aprendizaje de los maestros en ejercicio es activo, situado y social (Putnam y Borko, 2000). En particular, las tres habilidades interrelacionadas que conforman la competencia de mirar profesionalmente el pensamiento matemático de los estudiantes están vinculadas conceptual y temporalmente (Jacobs et al., 2024), por lo que la reorganización del curso (de figura 2 a figura 3) permitió hacer explícita esta interdependencia.

La implementación del club de vídeos muestra que los maestros atienden no solo a los contenidos algebraicos, sino también a las prácticas algebraicas que emergen en las estrategias de los estudiantes. Esto implica poner énfasis en las particularidades propias de la enseñanza del álgebra en los primeros niveles educativos (tal como ha sido ampliamente documentado por el grupo www.pensamientoalgebraico.es) y resaltar la importancia de concebir el pensamiento algebraico más allá de la manipulación simbólica, promoviendo el desarrollo de un aprendizaje matemático autónomo (Blanton et al., 2018). A medida que desarrollaron las habilidades asociadas con *mirar profesionalmente el pensamiento algebraico de los estudiantes*, los maestros fueron adoptando una postura menos evaluativa al analizar las ideas de los alumnos, y comenzaron a centrarse cada vez más en lo que estos hacían o decían, en lugar de fijarse en aspectos secundarios como el ambiente de la clase. Además, al ofrecer un espacio de reflexión individual y colaborativa, el curso permitió a los participantes identificar y valorar diversas estrategias empleadas por los estudiantes para aproximarse al álgebra, superando un enfoque limitado a la identificación de errores.

Si bien la cantidad de participantes del club de vídeos no permite establecer generalizaciones sobre la efectividad de este espacio de desarrollo profesional, el diseño y características de la implementación permitirían transferir este diseño a otros contenidos matemáticos u otras disciplinas que se interesen por profundizar en las ideas de los estudiantes. Esto permitiría avanzar con las necesidades que tienen los espacios de desarrollo profesional continuo.

AGRADECIMIENTOS

Proyectos FONDECYT iniciación 11220843 y FOVI 240238, financiados por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) de Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanton, M. L., Brizuela, B. M., Stephens, A., Knuth, E., Isler, I., Gardiner, A. M., Stroud, R., Fonger, N. L., & Stylianou, D. (2018). Implementing a Framework for Early Algebra. En C. Kieran (Ed.), *Teaching and Learning Algebraic Thinking with 5-to-12-Year-Olds* (pp. 27-49). Springer.

Cañadas, M. C. & Castro, E. (2007). A proposal of categorisation for analysing inductive reasoning. *PNA*, *1*(2), 67-78. https://doi.org/10.30827/pna.v1i2.6213

Cañadas, M. C. & Molina, M. (2016). Una aproximación al marco conceptual y principales antecedentes del pensamiento funcional en las primeras edades. En E. Castro, E. Castro, J. L. Lupiáñez, J. F. Ruiz, & M. Torralbo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Homenaje a Luis Rico* (pp. 209-218). Comares.

Choy, B. H. y Dindyal, J. (2020). Teacher Noticing, Mathematics. En M. Peters (Ed.), *Encyclopedia of Teacher Education* (pp. 1-5). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1179-6_241-1

Fernández, C., Sánchez-Matamoros, G., Valls, J. y Callejo, M. L. (2018). Noticing students' mathematical thinking: characterization, development and contexts. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, *13*, 39-61.

Hargreaves A. (2014). Foreword: Six sources of change in professional development. En L. E. Martin, S. Kragler, D. J. Quatroche, & K. L. Bauserman (Eds.), *Handbook of professional development in education* (pp. x-xix). Guilford Press.

Ivars, P., Fernández, C., Llinares, S., & Choy, B. (2018). Enhancing noticing: using a hypothetical learning trajectory to improve pre-service primary teachers' professional discourse. *EURASIA. Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(11), em1599. https://doi.org/10.29333/ejmste/93421

Jacobs, V. R. & Spangler, D. A. (2017). Research on core practices in K–12 mathematics teaching. En J. Cai (Ed.), *Compendium for research in mathematics education* (pp. 766-792). NCTM.

Jacobs, V. R., Empson, S. B., Jessup, N. A., Dunning, A., Pynes, D., Krause, G., & Franke, T. M. (2024). Profiles of teachers' expertise in professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *27*, 295- 324. https://doi.org/10.1007/s10857-022-09558-z

Jacobs, V. R., Lamb, L., & Philipp, R. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, *41*(2), 169-202. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.41.2.0169

Jaworski, B. (1990). Video as a Tool for Teachers' Professional Development. *British Journal of In-Service Education*, *16*(1), 60-65. https://doi.org/10.1080/0305763900160112

Kieran, C. (2022). The multi-dimensionality of early algebraic thinking: background, overarching dimensions, and new directions. *ZDM - Mathematics Education*, *54*(6), 1131-1150. https://doi.org/10.1007/S11858-022-01435-6/FIGURES/4

Kleinknecht, M. & Schneider, J. (2013). What do teachers think and feel when analyzing vídeos of themselves and other teachers teaching? *Teaching and Teacher Education*, *33*, 13-23. https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.02.002

Larison, S., Richards, J., & Sherin, M. G. (2024). Tools for supporting teacher noticing about classroom video in online professional development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *27*, 139-161. https://doi.org/10.1007/s10857-022-09554-3

Llinares, S. (2019). Enseñar matemáticas como una profesión. Características de las competencias docentes. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, *14*(18), 30-43.

Mineduc. (2019). *Club de video. Serie trabajo colaborativo para el desarrollo profesional docente*. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas. https://www.cpeip.cl/wp-content/uploads/2019/09/Club-de-video.pdf

Oliveira, H., Polo-Blanco, I., & Henriques, A. (2021). Exploring prospective elementary mathematics teachers' knowledge: a focus on functional thinking. *Journal on Mathematics Education*, *12*(2), 257-278. http://doi.org/10.22342/jme.12.2.13745.257-278

Parodi, S., Ochoviet, C., & Lezama, J. (2024). Mirada profesional del futuro profesor en torno al signo igual. *Enseñanza de las Ciencias, 42*(1), 77-98. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5806

Pensamiento Algebraico en educación infantil y educación primaria (2025). *Pensamiento algebraico*. Recuperado el 4 de febrero de 2025, de https://www.pensamientoalgebraico.es

Pinto, E., Ayala-Altamirano, C., Molina, M., & Cañadas, M. C. (2023). Desarrollo del pensamiento algebraico a través de la justificación en educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, *41*(1), 149-173. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5835

Pinto, E., Piñeiro, J. L., Cortés, C., & Martínez-Videla, M. V. (2024). La toma de decisiones de futuros maestros de primaria al interactuar con el pensamiento algebraico de niños. *Pensamiento Educativo*, *61*(2), 11. https://doi.org/10.7764/PEL.61.2.2024.3

Putnam, R. & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, *29*(1), 4-15.

Santagata, R. (2009). Designing Video-Based Professional Development for Mathematics Teachers in Low-Performing Schools. *Journal of Teacher Education*, *60*(1), 38-51. https://doi.org/10.1177/0022487108328485

Sztajn, P., Borko, H., & Smith, T. M. (2017). Research on mathematics Professional Development. En J. Cai (Ed.), *The compendium for Research in Mathematics education* (pp. 793-823). NCTM.

Tanisli, D. & Kose, N. (2013). Pre-Service Mathematic Teachers' Knowledge of Students about the Algebraic Concepts. *Australian Journal of Teacher Education*, *38*(2), 1-18. https://doi.org/10.14221/ajte.2013v38n2.1

Van Es, E. (2010). A Framework for Facilitating Productive Discussions in Video Clubs. *Educational Technology*, *50*(1), 8-12.

Van Es, E. A. (2009). Participants' Roles in the Context of a Video Club. *Journal of the Learning Sciences*, *18*(1), 100-137. https://doi.org/10.1080/10508400802581668

Van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' «learning to notice» in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, *24*(2), 244-276. https://doi.org/10.1016/J.TATE.2006.11.005

Van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2010). The influence of video clubs on teachers' thinking and practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *13*(2), 155-176. https://doi.org/10.1007/S10857-009-9130-3/TABLES/4

Van Es, E. A., Cashen, M., Barnhart, T., & Auger, A. (2017). Learning to notice mathematics instruction: Using video to develop preservice teachers' vision of ambitious pedagogy. *Cognition and Instruction, 35*(3), 165-187. https://doi.org/10.1080/07370008.2017.1317125

Walkoe, J., Walton, M., & Levin, M. (2022). Supporting teacher noticing of moments of algebraic potential. *Journal of Educational Research in Mathematics*, *32*(3), 271-286.

Weyers, J., König, J., Scheiner, T., Santagata, R., & Kaiser, G. (2024). Teacher noticing in mathematics education: a review of recent developments. *ZDM - Mathematics Education*, *56*, 249-264. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01527-x

Zapatera, A. (2019). Descriptores del desarrollo de la mirada profesional en el contexto de la generalización de patrones. *Bolema*, *33*(65), 1464-1486. https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a23

Video Club to Support Teachers in Noticing Students' Algebraic Thinking

Eder Pinto
Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de O'Higgins, Chile
eder.pinto@uoh.cl
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1911-4158

Camila Cortés
Grupo SM, Chile
camila.cortes@grupo-sm.com

This article presents the design and implementation of a professional development course focused on primary school students' algebraic thinking, using the video club methodology. A total of 21 Chilean primary school teachers, with diverse professional backgrounds, took part in a collaborative analysis of classroom video recordings to strengthen their instructional decision-making based on professional knowledge.

The professional development course addresses three key challenges: 1) the ongoing difficulties in teaching algebra at the primary level and the need for approaches that integrate multiple representations; 2) the importance of professional noticing students' mathematical thinking as a core teaching competence; and 3) the limited availability of professional development courses aimed specifically at in-service teachers' algebra-related knowledge.

Conceptually, professional noticing of children's mathematical thinking is understood as a set of interrelated skills: attention to students' strategies, interpretation of their understanding, and deciding how to respond pedagogically. In this article, we focus on *the professional noticing of children's algebraic thinking*, which involves gathering evidence of how students engage with both the *content strands* and their specific components, as well as with the *core algebraic practices*. Together, these elements contribute to the development and promotion of algebraic thinking.

The video club sessions were organised in three stages: initial viewing, guided interpretation using theoretical lenses, and discussion of pedagogical decisions. After the first session, the structure was adjusted to allow for deeper discussion. The videos, featuring 9–10-year-old students, were selected to present rich evidence of algebraic thinking and to avoid a narrow focus on errors.

Analysis of the sessions revealed that teachers progressively refined their professional noticing, moving away from evaluative stances and focusing more on what students actually said and did. Discussions fostered deeper understanding of students' ideas, the use of multiple representations, and the role of generalisation as a central practice. The course also encouraged both individual reflection and collective dialogue.

We conclude that the video club is an effective tool for supporting teachers in noticing algebraic thinking and that its design is transferable to other mathematical topics or educational contexts. Its implementation demonstrates that theory, research, and classroom practice can be meaningfully connected in professional development course initiatives, offering teachers a collaborative and situated space to strengthen their professional practice.