

Revista de Estudios y Experiencias en Educación

REXE

journal homepage: <http://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe>

Percepciones de formadoras de profesores en Estudio de Clases sobre sentido numérico

Macarena Reyes-Bravo y Soledad Estrella
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Recibido: 27 de mayo 2024 - Revisado: 29 de agosto 2024 - Aceptado: 01 de octubre 2024

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo identificar las percepciones de cinco formadoras de profesores de matemáticas sobre el proceso de Estudio de Clases relacionado al sentido numérico, tanto en la efectividad del proceso como en el conocimiento docente, autoeficacia y expectativas. Se propuso la creación de una comunidad de práctica en línea de formadoras de futuros profesores de matemáticas de diversas universidades chilenas, a través de la conformación de un grupo de Estudio de Clases, cuyo propósito fue promover el desarrollo del sentido numérico. Desde un análisis interpretativo, los resultados indican que el proceso de Estudio de Clases, de ocho sesiones, permitió a las formadoras percibir positivamente la mejora en el incremento de su conocimiento, autoeficacia, sus expectativas sobre los estudiantes y la efectividad del proceso. Las reflexiones del grupo de formadoras complementan la valoración de la colaboración y el aprendizaje profesional, siendo el proceso y la práctica de Estudio de Clases una herramienta valiosa para mejorar su práctica docente en la formación de futuros profesores que enseñarán matemática.

Palabras clave: Formador de profesores; enseñanza de las matemáticas; plan de clase; sentido numérico; desarrollo profesional docente.

*Correspondencia: [Macarena Reyes-Bravo](mailto:Macarena.Reyes-Bravo@pucv.cl) (M. Reyes-Bravo).

 <https://orcid.org/0000-0002-8240-7167> (macarena.reyes.b@mail.pucv.cl).

 <https://orcid.org/0000-0002-4567-2914> (soledad.estrella@pucv.cl).

Perceptions of teacher educators in Lesson Study on number sense

ABSTRACT

This research aimed to identify the perceptions of five mathematics teacher educators about the Lesson Study process related to number sense, both in the effectiveness of the process and in teacher knowledge, self-efficacy, and expectations. The creation of an online community of practice of trainers of future mathematics teachers from various Chilean universities was proposed through the formation of a Lesson Study group, whose purpose was to promote the development of number sense. From an interpretive analysis, the results indicate that the eight sessions of the Lesson Study process allowed the educators to positively perceive the improvement in the increase in their knowledge, self-efficacy, expectations about the students, and the effectiveness of the process. The reflections of the group complement the assessment of collaboration and professional learning, with the Lesson Study process and practice being a valuable tool to improve their teaching practice in the training of future teachers who will teach mathematics.

Keywords: Teacher educators; mathematics education; lesson plan; number sense; teacher professional development.

1. Introducción

En las últimas cuatro décadas, se ha desarrollado una base creciente de literatura sobre profesores de matemáticas, dando lugar a varios enfoques para comprender su conocimiento (Ball et al., 2008; Carrillo et al., 2018; Shulman, 1986). Aunque todavía es incipiente la investigación sobre el formador de profesores de matemáticas (Beswick & Goos, 2018; Chapman, 2021; UNESCO, 2021), se sabe poco sobre su práctica de enseñar a otros el conocimiento matemático para la enseñanza. Esto se debe a que las prácticas de los formadores, no se investigan ni difunden ampliamente (Appova & Taylor, 2019).

En un estudio de UNESCO (2021) en seis países de América Latina, se analizó el perfil de formadores de profesores que acompañan el proceso de formación inicial docente. El estudio incluyó a 740 formadores de profesores de primaria y 21 autoridades de instituciones formadoras. Los resultados indicaron que los formadores tienden a una prevalencia del trabajo individual, dedicando poco tiempo al trabajo colaborativo.

En Chile, solo el 2% de los formadores trabaja la mayor parte o todo el tiempo en equipo, representando el porcentaje más bajo de los seis países encuestados. Además, el 78% de los formadores chilenos encuestados informó que, o trabaja la mayor parte o todo el tiempo de manera individual, mientras que otro 28% de los formadores, usa la demostración de clases y el análisis de observaciones como métodos para evaluar el aprendizaje de los futuros profesores (UNESCO, 2021).

En Estados Unidos los formadores de profesores de matemáticas (MTE, por sus siglas en inglés) reconocen la necesidad de interactuar con sus colegas sobre cómo enseñar a futuros profesores de primaria. Sin embargo, estos MTE precisan que quienes diseñan los cursos de matemáticas para futuros profesores suelen estar aislados y no se comunican con colegas para contrastar métodos (Masingila et al., 2012). Estos autores sugieren que una comunidad de práctica de MTE puede fomentar el uso y mejora de los conocimientos docentes y apoyar el desarrollo profesional mutuo de sus miembros (Masingila et al., 2021).

Las comunidades de práctica docente, como grupo de individuos que desarrollan y comparten sus capacidades para crear y utilizar conocimiento (Wenger, 2008), se han posicionado como un enfoque prometedor, cuyo objetivo compartido es el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes en todo el sistema (Pyrko et al., 2019; Ravanal, 2016). Siendo aún limitado nuestro conocimiento sobre qué características de diseño de los procesos de aprendizaje colaborativo en los grupos de formadores de profesores, apoyan el aprendizaje profesional docente.

Una comunidad de práctica de interés en la formación de profesores y diseminada globalmente, es el Estudio de Clases (Corcoran, 2011; Yoshida, 2012); el cual, ha ido ganando mayor reconocimiento en Chile como sistema de desarrollo profesional docente (Olfos et al., 2020), ya que promueve beneficios sistémicos al fortalecer la profesionalidad del profesor, generando un modelo de formación vinculado al territorio escolar, y fomentando la colaboración en el sistema y el aprendizaje entre docentes en sus comunidades (Dudley et al., 2019).

Para aproximarse a la manera en que aprenden y se desarrolla profesionalmente un grupo de MTE que forma a futuros profesores de primaria, nos preguntamos ¿Cómo perciben las formadoras su incremento de conocimiento, autoeficacia, expectativas sobre los estudiantes y la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de su participación en un Estudio de Clases sobre sentido numérico?

El presente estudio busca identificar las percepciones de las formadoras de futuros profesores de primaria que enseñarán matemáticas, y que participaron de un proceso de Estudio de Clases (EC) sobre sentido numérico. En particular, aquellas percepciones relacionadas al incremento de su conocimiento, autoeficacia, expectativas sobre los estudiantes y la efectividad del proceso.

2. Marco Conceptual

Los formadores de profesores son responsables del desarrollo del conocimiento en la enseñanza, ya que trabajan con profesores en formación o en ejercicio para desarrollar y mejorar la enseñanza de disciplinas curriculares específicas. De acuerdo con Jaworsky y Huang (2014), un MTE debe estar al tanto de las teorías relevantes en educación matemática, los hallazgos de investigación en el campo, los métodos de práctica y los recursos que apoyan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Los formadores trabajan con los futuros profesores para transformar ideas teóricas y resultados de investigación, en modos de enseñanza informados por la teoría y la investigación, jugando un rol central en su formación (Escudero-Ávila et al., 2021).

Los formadores inician, orientan y apoyan el aprendizaje de los profesores en su vida profesional y, además de enseñar, son quienes investigan y realizan trabajo administrativo en las instituciones en que se desempeñan los profesores (Even et al., 2020). Asimismo, los MTE pueden trabajar colaborativamente mejorando los entornos para que los estudiantes a profesor aprendan matemáticas, lo que permite el desarrollo de las capacidades profesionales tanto de los futuros profesores como de sus formadores (Salgueiro, 2021). Así, los MTE están preparados adecuadamente para desarrollar programas de formación docente efectivos y adaptados a las necesidades de los futuros profesores. Incluso, algunos formadores han sido profesores de matemáticas en escuelas, lo que les permite contribuir desde la propia experiencia en el aula y aplicar conocimientos a su enseñanza, logrando una sólida conexión entre teoría y práctica, y fomentando una mayor comprensión de los desafíos y oportunidades en el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas.

2.1. Desarrollo profesional de formadores de profesores de matemática

Un objetivo consensuado sobre desarrollo profesional docente (DPD) es la mejora del aprendizaje y los logros de los estudiantes (Powell & Bodur, 2019; Sancar et al., 2021; Sims & Fletcher-Wood, 2020). DPD efectivo es concebido como “la capacitación profesional estructurada que genera cambios en el conocimiento y las prácticas de los docentes, y mejora el desempeño de los alumnos” (Darling-Hammond et al., 2017, p. 2); por tanto, busca promover experiencias que generen impacto en su formación y quehacer, ya sea profesor en formación inicial o en servicio, o formador de profesores.

Son escasas las instancias de desarrollo profesional para los formadores (Beswick & Goos, 2018), en particular en matemática (Seckel y Font, 2020). Por esta razón, se destaca su esfuerzo autónomo por especializarse, profundizando en sus procesos reflexivos e investigando su práctica formativa. En esta última tarea, los formadores de profesores desempeñan un doble papel, de investigadores y educadores, al analizar su práctica a través de la reflexión sobre sus pensamientos y acciones al enseñar, permitiéndoles consolidar o modificar sus conocimientos, prácticas y enseñanza (Even et al., 2020).

Castro Superfine et al. (2014) sugieren investigar las reflexiones de los MTE sobre su práctica, así como los posibles propósitos matemáticos y pedagógicos de sus interacciones. Appova y Taylor (2019) abordan la brecha existente en la literatura sobre las prácticas de los MTE al proporcionar datos empíricos sobre los propósitos, intenciones y reflexiones en el aula de los formadores que imparten regularmente cursos de contenido matemático a futuros docentes. El concepto de práctica reflexiva se convierte en un objetivo fundamental para el desarrollo de los docentes, y también para sus formadores, convirtiéndose en esencial la colaboración entre ambos actores para el desarrollo de la enseñanza (Jaworski y Huang, 2014).

Respecto al DPD de los MTE que imparten los cursos disciplinares de matemática para los futuros profesores, la mayoría de ese cuerpo académico proviene de escuelas o institutos de matemática, y generalmente carecen de experiencias cercanas a educación primaria o al trabajo matemático con niños (Appova y Taylor, 2019).

La práctica reflexiva como proceso continuo implica evaluar y mejorar la propia práctica en un campo, siendo un aspecto importante de la formación profesional que puede ser fomentada a través de la participación en comunidades de práctica, en que los individuos comparten sus experiencias y aprenden juntos. Un ejemplo de ello es el Estudio de Clases (EC), una metodología de DPD en el que los docentes se reúnen para planificar, observar y evaluar una lección conjuntamente, con el objetivo de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. La meta del EC es mejorar la enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de los estudiantes a través de la reflexión colectiva y la colaboración, permitiendo a los docentes compartir sus conocimientos y experiencias y aprender juntos. Durante el proceso, los docentes observan y evalúan la lección en el aula, discuten sus hallazgos y realizan ajustes para mejorar la enseñanza en el futuro (Isoda & Olfos, 2009).

2.1.1. Aporte del Estudio de Clases al desarrollo profesional

En una revisión de investigaciones sobre EC en la formación docente inicial realizada por Kanellopoulou y Darra (2019), en 29 estudios empíricos realizados durante la década 2008-2018, constataron que el EC contribuye a movilizar a los futuros profesores, mejorando su desempeño, y desarrollando actitudes y creencias positivas de los estudiantes y formadores con respecto a su uso en la educación superior.

Las prácticas de enseñanza de los MTE, referidas a estrategias y métodos utilizados para enseñar efectivamente matemáticas a los futuros profesores, pueden ser mejoradas y orientadas mediante el Estudio de Clases. Esta metodología tiene como objetivo apoyar el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la enseñanza de las matemáticas de los profesores en formación. Aunque existen diversas prácticas de enseñanza utilizadas por los MTE, la investigación sugiere que las más efectivas son aquellas que permiten a los profesores en formación participar en trabajo matemático significativo y reflexionar sobre la propia enseñanza. Al brindar estas experiencias colaborativas, los MTE pueden ayudar a los futuros profesores a comprender profundamente las matemáticas y, en consecuencia, enseñarlas de manera efectiva a sus estudiantes.

2.1.2. Estudio de Clases en Chile

En Chile, el Grupo de Estudio de Clases de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (GEC PUCV) ha sido un importante promotor del EC en diversos contextos (Estrella et al., 2022; Estrella y Olfos, 2023; Olfos et al., 2020). La modalidad de EC propuesta consiste en ocho sesiones semanales durante dos meses, con dos ciclos de EC que abarcan el diseño de tres versiones mejoradas de una planificación de lección, con dos implementaciones en aula (Olfos et al., 2015). En la perspectiva de la investigación realizada por Estrella et al. (2022), este escrito examina las percepciones de las formadoras de profesores de primaria y busca comprender cómo su experiencia de aprendizaje a través del EC influye en su conocimiento y práctica, en términos de su incremento de conocimiento, autoeficacia, expectativas sobre los estudiantes y efectividad del proceso, después de dos ciclos de EC.

2.2. Aspectos profesionales docentes

En el contexto EC, comprendemos la efectividad del proceso de investigación en el estudio de una lección de matemática, como la capacidad del proceso para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, así como la mejora de las habilidades de enseñanza y conocimiento de los profesores, la cual se evalúa a través de la retroalimentación y reflexión continua de los participantes.

La participación de los profesores en investigación se asocia con cambios positivos en su percepción sobre el incremento del conocimiento, la autoeficacia y las expectativas (Lewis & Hurd, 2011). El conocimiento docente integra varios tipos de conocimientos del profesor relativos a su tarea profesional. Así, las situaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se caracterizan por la construcción e intercambio de prácticas y conocimientos de tipo matemático —vinculadas a la realidad de las escuelas y la enseñanza— (Miyakawa & Winslow, 2013), e incluyen conocimiento del contenido disciplinar, conocimiento didáctico disciplinar, que provienen de la observación y reflexión docente sobre la actividad matemática de los estudiantes en el aula.

La autoeficacia docente está estrechamente relacionada con la confianza que tienen los profesores para satisfacer las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes, lo que les lleva a centrarse en mejorar sus prácticas de enseñanza (Summers et al., 2017). La investigación en este campo ha demostrado que los profesores con un alto sentido de autoeficacia crean un ambiente de aula más favorable para el aprendizaje, fomentando la participación de los estudiantes y utilizando estrategias efectivas de enseñanza y gestión del aula. Por otro lado, aquellos profesores con menor autoeficacia tienden a hacer preguntas más fáciles, dar menos tiempo para responder y ofrecer menos orientación en sus interacciones con los estudiantes (Schipper et al., 2018).

El papel de las expectativas del profesor en la interacción con los estudiantes es crucial. Diversas investigaciones han demostrado que los profesores adoptan prácticas distintas en el aula en función de las expectativas que tienen sobre el desempeño de sus estudiantes. Algunos estudios señalan que los profesores suelen elogiar más a los estudiantes con altas expectativas, mientras que tienden a criticar más a aquellos con bajas expectativas, destinan menos tiempo para responder a estos últimos o interactúan menos con ellos (Mizala et al., 2015). Otros autores defienden las altas expectativas como un principio fundamental de la enseñanza eficaz, estos profesores esperan que sus estudiantes sean capaces de abordar un problema desafiante, aprender mejor cuando tienen una expectativa alta y valorar la importancia de dar un problema desafiante a los estudiantes (Akiba et al., 2019).

Considerar estos conceptos —incremento en el conocimiento, autoeficacia y expectativas— junto con la efectividad del proceso, es esencial para examinar las percepciones de los profesores y comprender cómo su experiencia de aprendizaje a través del EC influye en su conocimiento y práctica docente. Si los profesores perciben que su participación en el EC mejora su conocimiento, es probable que valoren los beneficios de esta experiencia de aprendizaje y se motiven a seguir participando en un grupo de EC para mejorar tanto su conocimiento como su práctica de enseñanza (Akiba et al., 2019; Nolen et al., 2014), a través de la colaboración, reflexión y análisis de lecciones.

3. Método

Desde un paradigma interpretativo, se buscó comprender e interpretar las percepciones de los participantes en un contexto dado, considerando la subjetividad de los investigadores (Bisquerra, 2019). Para ello, se exploraron las perspectivas de varias MTE después de participar en dos ciclos de EC, en relación a su aumento de conocimiento, autoeficacia, expectativas sobre los estudiantes y la efectividad del proceso de EC.

Durante el proceso de EC, se monitorearon todas las sesiones y se recopiló una gran cantidad de datos cualitativos mediante grabaciones de vídeo y material digital escrito de las MTE. Al finalizar, a través de Google Forms se aplicó una encuesta de 32 ítems cerrados, originalmente cuantitativa (ver Anexo 1).

Las fuentes de datos fueron la encuesta y la transcripción de las reflexiones finales del grupo. Para el análisis de datos, se empleó estadística descriptiva en el caso de la encuesta para observar el comportamiento de las percepciones docentes, y se complementó con el análisis de contenido (Bardin, 2002) para los episodios representativos de las reflexiones de las MTE, con el fin de realizar inferencias justificadas sobre quienes emiten las reflexiones y su contexto para darles significado. Esta triangulación de métodos permitió mayor riqueza interpretativa sobre las percepciones de las MTE.

3.1. Participantes

La comunidad de práctica de EC contó con la participación de cinco mujeres MTE de primaria provenientes de distintas universidades ubicadas en diferentes regiones del país, cuyas edades oscilan entre los 39 y 59 años, y de experiencias y conocimientos similares en ofrecer cursos de matemáticas a estudiantes a profesor. Estas MTE, que participaron por primera vez en un proceso de EC, colaboraron en el diseño, observación y discusión de una lección centrada en la división entre números naturales, que busca fomentar el uso del sentido numérico (SN) en futuros profesores de primaria que enseñarán matemáticas. Dos investigadoras expertas en Didáctica de la Matemática, formaron parte del proceso y participaron en calidad de observadoras.

El proceso de EC se desarrolló durante el año 2022, con una duración de ocho sesiones y dos implementaciones (ver Figura 1). En adelante, se identificará a cada formadora participante como Formadora1, Formadora2, Formadora3, Formadora4 y Formadora5.

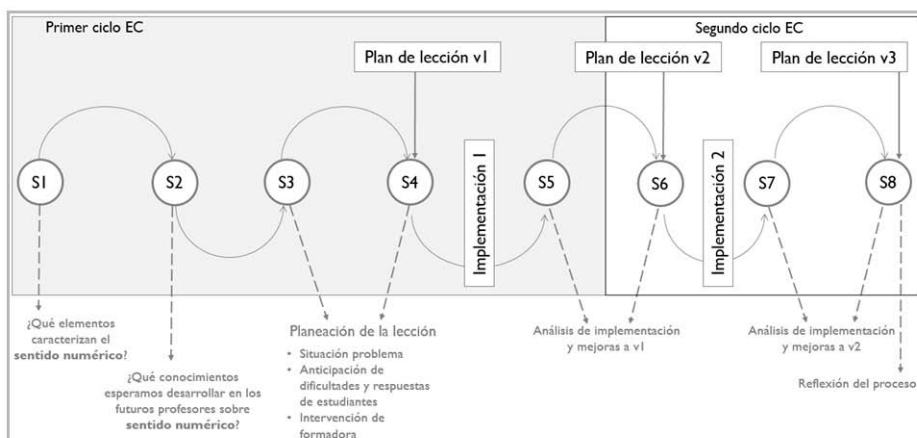
Las ocho sesiones se llevaron a cabo en modalidad sincrónica mediante la plataforma Zoom, principalmente debido a la gran distancia que separa a los miembros de la comunidad (alrededor de 1500 km). Cada sesión tuvo una duración de 60 minutos, mientras que las dos implementaciones se extendieron por 100 minutos en promedio. Además, se trabajó de manera asincrónica a través de un documento compartido en Google Drive, donde se elaboró colaborativamente el plan de lección.

Durante las primeras dos sesiones, las MTE identificaron un problema de enseñanza relevante del currículo de primaria chileno (Estrella y Zakaryan, 2020), desarrollando una hipótesis sobre cómo resolver ese problema (dificultades de los futuros profesores en la división entre números naturales). Además de establecer la división, experimentaron situaciones relacionadas con el SN, reflexionaron sobre sus supuestos previos sobre el tema y compararon ideas. El SN fue considerado como la comprensión de los números naturales y de la operación división, junto a la inclinación a usar esa comprensión de manera flexible para analizar situaciones en el contexto de la resolución de problemas, emitiendo juicios matemáticos frente a diversas estrategias que conducen a la búsqueda de un cociente (McIntosh et al., 1992; Yang, 2019). Para el desarrollo del SN, se consideran esenciales varias componentes, como comprender el significado de los números y las operaciones usando diversas representaciones; utilizar números de referencia; emplear composiciones y descomposiciones de los números; comprender el efecto relativo de las operaciones; analizar diversas estrategias que implican estimaciones, cálculo mental y cálculo escrito; y evaluar lo razonable de una respuesta (Almeida et al., 2014).

Posteriormente, discutieron la lectura de una investigación empírica sobre SN. En las sesiones 3 y 4, las MTE identificaron las necesidades de los futuros profesores de primaria, acordaron los conceptos matemáticos a trabajar asociados a la división entre números naturales, establecieron el objetivo de la lección y diseñaron la tarea principal para promover el desarrollo del SN. Además, anticiparon posibles dificultades de los FP, junto a respuestas y devoluciones de la MTE. La tarea y actividades asociadas se complementaron con el trabajo asincrónico desarrollado por el grupo de MTE de EC. Entre la sesión 4 y la sesión 5, una de las MTE realizó la primera implementación de la versión 1 del plan de lección en su curso de formación inicial, la que fue grabada en video y compartida con el resto del grupo de formadores. En la sesión 5 y 6, el grupo analizó la implementación y propusieron mejoras al plan de lección obteniendo una segunda versión que se aplicó por otra de las MTE, en su curso de formación de profesores de primaria. Tras compartir la videograbación de la lección con el grupo, se analizó la segunda implementación en la sesión 7 y se propusieron mejoras al plan de lección, obteniendo la versión 3 y última. En la sesión 8 las MTE realizaron una reflexión grupal pública de su experiencia personal del proceso de EC y completaron la encuesta de proceso del EC vivido. En esta sesión los investigadores colaboran de forma oportuna y receptiva para ayudar a incorporar las experiencias de las MTE en el discurso matemático sobre SN.

Figura 1

Diseño del proceso EC con formadores de profesores de primaria sobre SN.



Fuente: Diseño modificado desde Estrella et al. (2022).

3.2. Instrumento

La encuesta aplicada de 32 ítems cerrados mide el incremento en el conocimiento, la autoeficacia, las expectativas y la efectividad del proceso en el contexto de EC (Akiba et al., 2019). Dicho estudio muestra los enunciados, opciones de respuesta y codificación de la encuesta, y los altos índices de confiabilidad confirman que todas las escalas son confiables. Esta encuesta tuvo un minucioso proceso de traducción, consenso y pilotaje, siendo validada por dos jueces externos expertos en Estudio de Clases, quienes precisaron el lenguaje y redacción (ver Anexo 1), lo que contribuye a la aplicabilidad y relevancia del instrumento. En la encuesta para formadores utilizada en este estudio, solo se ajustó el lenguaje en 3 ítems que medían la efectividad del proceso (de un total de 16 ítems).

El incremento del conocimiento del formador se midió mediante nueve ítems (índice de confiabilidad original, $\alpha=.98$) en varios tipos de conocimientos para el aprendizaje y la enseñanza profesional. Estos ítems se utilizaron para medir la percepción sobre el conocimiento adquirido como resultado de la participación en dos ciclos de EC y comprendían conocimiento del contenido disciplinar sobre SN y multiplicación de números naturales, enfoques de enseñanza, así como comprensiones y dificultades comunes de los futuros profesores.

Mediante cuatro ítems relativos a la autoeficacia (índice de confiabilidad original, $\alpha=.86$), se midió la percepción de las MTE sobre la autoeficacia, esto es, la creencia de que las formadoras pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los futuros profesores al estudiar el pensamiento y la comprensión de los estudiantes y experimentar con enfoques de enseñanza a través del EC.

Mediante tres ítems relativos a la expectativa (índice de confiabilidad original, $\alpha=.80$), se midió la percepción de las MTE sobre la expectativa, esto es, la creencia de las formadoras respecto a que sus futuros profesores son capaces de abordar un problema desafiante, que pueden aprender mejor cuando tienen una expectativa alta y que es importante dar un problema desafiante a los futuros profesores.

Se midió la percepción de la efectividad del proceso de investigación mediante 16 ítems (los 18 ítems originales tienen un índice de confiabilidad $\alpha=.93$). Estos ítems solicitan a los encuestados que den su opinión sobre sus actividades de aprendizaje en relación con

la efectividad del proceso. Al respecto, se consideró el proceso de estudio, planificación de lecciones y el cuestionamiento; la elección de un tema; las discusiones sobre el pensamiento y la progresión de los estudiantes; la selección de una tarea de resolución de problemas y la anticipación a las respuestas de los estudiantes; el aprendizaje de los estudiantes y la efectividad de la enseñanza y su mejoramiento (no se consideraron los ítems sobre el desarrollo de un plan de recogida de datos durante una lección de investigación y sobre las discusiones de datos de los estudiantes). Según Akiba et al. (2019), aunque la variable de efectividad del proceso incluye numerosos procesos, se refieren a ellos colectivamente como “efectividad del proceso”. El objetivo de esta variable es medir la naturaleza sinérgica de los múltiples procesos identificados que contribuyen a la efectividad.

3.3. Recopilación y análisis de datos

La encuesta de 32 ítems en formato online fue completada por las MTE tras las ocho sesiones del EC y las respuestas quedaron registradas en una hoja electrónica de Google Forms. Todas las sesiones del EC fueron grabadas y transcritas en su totalidad.

El análisis se enfocó en las mediciones de las variables (incremento en el conocimiento, autoeficacia, expectativas, y efectividad del proceso) asociadas al diseño de EC propuesto. Las escalas del instrumento permitieron identificar, después del proceso de EC, el nivel de percepción de las MTE para cada una de las variables. Con el propósito de ampliar el análisis, se eligieron reflexiones expresadas por las formadoras durante la última sesión de reflexión grupal pública, tanto en relación a su experiencia personal en el proceso de EC como a su valoración del sentido numérico.

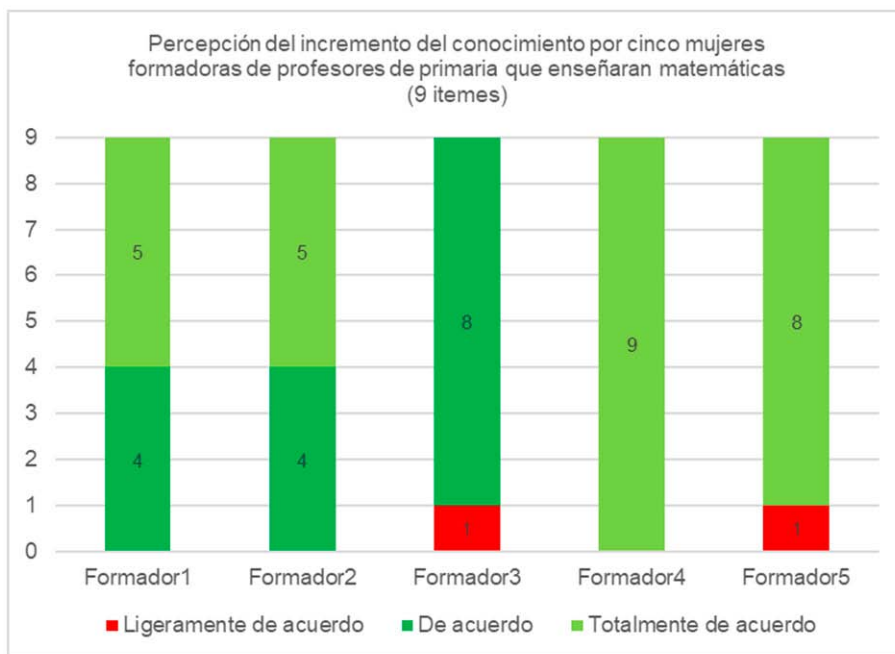
4. Resultados

4.1. Percepciones en el grupo de formadores según el incremento en el conocimiento

La encuesta consta de nueve ítems que reflejan la percepción de las formadoras sobre varios tipos de conocimiento para el aprendizaje y la enseñanza adquiridos a través de su participación en el ciclo de EC. Al analizar los datos, ver Figura 2, se observa que las cinco MTE tienen una percepción altamente positiva del incremento de su conocimiento profesional para la enseñanza.

Figura 2

Percepción de las MTE sobre el incremento del conocimiento.



Nota. Elaboración propia.

La Formadora3 y Formadora5, perciben acuerdo en el 89% de los ítems, y han evaluado como “ligeramente de acuerdo” el ítem referido a “Tengo una mejor comprensión de cómo facilitar el aprendizaje de los estudiantes considerando diversos estilos de aprendizaje y necesidades”, lo que da cuenta de temas pedagógicos generales adquiridos previamente. Al respecto, la Formadora2 señala sobre los estudiantes que participaron en la Implementación 2, que “hay un estudiante [del curso] que es muy particular, pero logró pasar por todas las actividades y trabajar, creo que eso también pone en valor el tipo de actividades que se diseñaron para esta lección”.

Considerando que el objetivo central del EC fue promover el sentido numérico, esto es, la comprensión de los números y operaciones y el uso de esta comprensión de manera flexible, se puede observar que el grupo de MTE valora positivamente el desarrollo de esta comprensión relacional. Esto se refleja en sus declaraciones, como “el sentido numérico debiese ser trabajado no solamente en la división, sino deberíamos pensarlo para la formación en el área de matemáticas completa. Por ejemplo, el sentido numérico en geometría, a veces estamos muy centrados en la fórmula, [...] me refiero a que es necesario pensar el SN no solamente como esta experiencia, o solamente para la división, sino como un elemento transversal de la formación inicial docente”.

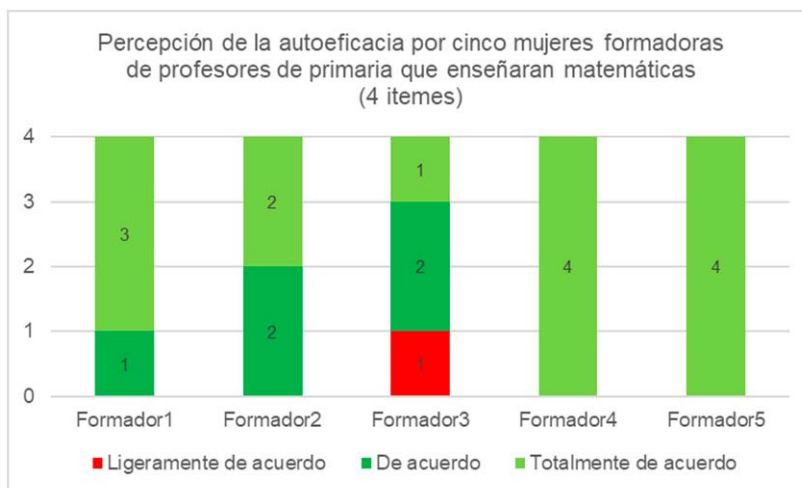
4.2. Percepciones en el grupo de formadores según la autoeficacia

Las cinco MTE que fueron encuestadas manifestaron una percepción en la cual se considera que la mejora de la enseñanza y el aprendizaje puede ser alcanzada mediante el ajuste de su práctica docente, así como mediante el estudio del pensamiento y la comprensión de los estudiantes a través del proceso de EC.

Todas las MTE indican niveles de acuerdo que varían entre “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” en 3 y 4 de los ítems que componen la autoeficacia (ver Figura 3). Es importante destacar que hay una unanimidad en la consideración de “totalmente de acuerdo” en el ítem “Creo que estudiar el pensamiento y la comprensión de los estudiantes mejorará mi enseñanza”.

Figura 3

Percepción de las MTE sobre autoeficacia.



Nota. Elaboración propia.

Respecto a la autoeficacia, los participantes del EC señalan que el tipo de tarea planteada a los futuros profesores fue novedosa e interesante, permitiéndoles hacer ajustes en las prácticas de enseñanza de las MTE, como indica la Formadora3 “Me pareció interesante en el sentido que no siempre los estudiantes para resolver un problema van a usar tantas estrategias, entonces plantearles las estrategias o sea que ellos hicieran el análisis de las estrategias me parece que es un buen elemento a considerar a incorporar [...] ellos a partir de las estrategias dadas empezaron a hacer el análisis [...] y a darse cuenta de los componentes del sentido numérico”.

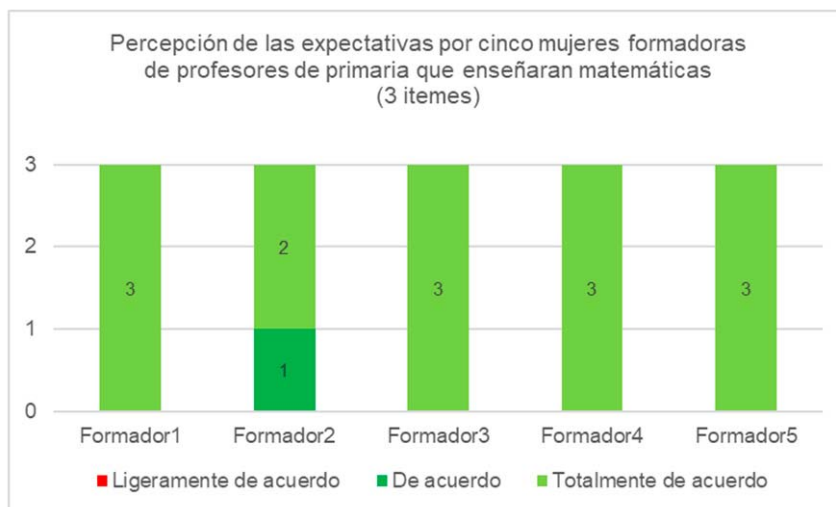
La Formadora1 reflexiona en torno al trabajo realizado y a su experiencia positiva en el proceso de EC “Ojalá que pudiésemos involucrarnos todos en ese proceso, es decir no solamente que hubiesen aplicado dos [MTE], sino que hubiésemos aplicado todas para haber tenido a lo mejor mayor discusión, mayores frentes de donde reflexionar, de donde discutir, y ver realidades diversas”. Además, agrega “yo le comentaba a los colegas de otros sectores [cursos en la formación inicial de profesores] lo potente que esto había sido, de la forma en cómo se podía trabajar, y claro somos pocos, y generalmente los que somos pocos somos los de planta, y los otros son visitantes [profesores por hora], entonces tampoco tenemos estos espacios de discusión. Entonces, si uno amplía esta forma [Grupo de Estudio de Clases] creo que va a ser súper enriquecedor”.

4.3. Percepciones en el grupo de formadores según las expectativas

Respecto a las expectativas sobre los estudiantes, se observa que las cinco MTE tienen una percepción positiva de las expectativas sobre los estudiantes (ver Figura 4). Todas perciben en total acuerdo las afirmaciones “Creo que los estudiantes aprenden mejor cuando tenemos altas expectativas sobre su desempeño” y “Me di cuenta que los estudiantes son capaces de abordar un problema desafiante”.

Figura 4

Percepción de las MTE de las expectativas sobre los estudiantes.



Nota. Elaboración propia.

La Formadora1 destaca la importancia de presentar a los futuros profesores un problema desafiante, ya que esto les brinda la oportunidad de demostrar su capacidad y habilidad en la resolución de problemas: “Otra de las cosas relevantes que funcionó fue el darles espacio [...] de reflexión, de no entregarles respuestas, el que [los futuros profesores] buscaran formas de poder solucionarlos sin que uno les entregara las respuestas o caminos, sino que fueron buscando dentro del propio proceso y eso les permitió vivir una experiencia que busca que ellos la repliquen en sus salas de clases. Porque sabemos que la matemática es tan guiada que pocas veces se experimenta, sino que solamente se memoriza, entonces creo que funcionó que ellos fueran participantes, que ellos fueran reflexivos, que ellos discutieran, a veces con un poco de temor el poder entregar sus conocimientos o sus opiniones porque estamos acostumbrados a recibir no más, y esto de que me preguntaran, entonces yo creo que funcionó esto de abrir la sala de clases, de mirar desde otras perspectivas”. Y añade “cómo yo confío en que el otro encuentra la respuesta, busca, se va a demorar un poco más, pero siempre hay que confiar, generar metas muy altas, no poner techo a nuestros estudiantes, y mostrarles distintas situaciones, vivencias, y que las experiencias son las que ellos van a trasladar a sus salas de clase como responsables”.

Por su parte, la Formadora4 manifiesta que “uno tiene que tener alta expectativa de ellos [estudiantes], para que ellos se sientan valorados, queridos, no subestimados. Y también que sean incorporados a equipos, a grupos, que colaboren entre ellos”.

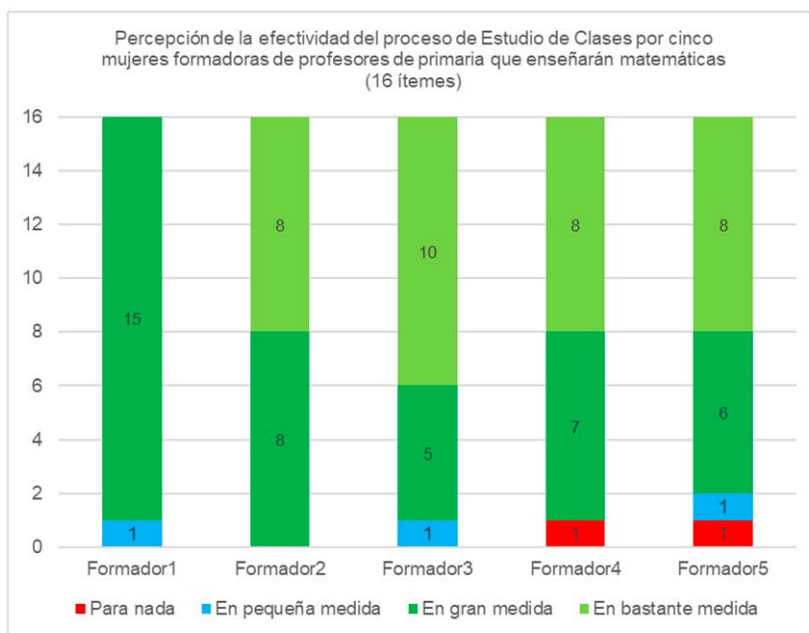
4.4. Percepciones en el grupo de formadores según la efectividad del proceso

Todas las MTE muestran percepciones en los niveles más altos de la escala, considerando tanto “En gran medida” como “En bastante medida”, en al menos 14 de los 16 ítems (ver Figura 5). Destaca la concordancia de la evaluación positiva al ítem “Desarrollamos una secuencia de preguntas y devoluciones que ayudarían a los estudiantes a lograr el estándar de la profesión docente” y “Compartimos nuestras experiencias de enseñanza de la asignatura referentes a Matemáticas”.

Tres MTE consideran el nivel más bajo el ítem referido a “Como formadora o formador de profesores de educación básica que enseñarán matemática pudo escribir su reflexión sobre cómo fue la lección y lo que aprendió del Estudio de Clases (bitácora u otra instancia)”; sin embargo, la Formadora2 evaluó en el nivel más alto, lo cual podría deberse a un compromiso personal y profesional puesto en el grupo.

Figura 5

Percepción de las MTE sobre la efectividad del proceso de EC.



Nota. Elaboración propia.

Se identificaron cuatro ideas relevantes en las reflexiones de las MTE sobre la efectividad del proceso de EC. En primer lugar, se destacó la importancia del conocimiento previo que tienen las formadoras sobre sus estudiantes, lo que las llevó a discutir acerca de las comprensiones que los futuros profesores tienen sobre la división entre números naturales. Como resultado, diseñaron una tarea motivadora y significativa que les permitió a los futuros profesores analizar diversas respuestas de niños ficticios del quinto grado, promoviendo así diferentes componentes del sentido numérico. Según señala la Formadora1, fue una tarea “desde una perspectiva distinta, es como ir rompiendo paradigmas que estaban ahí [uso exclusivo del algoritmo estandarizado para la división]. Así es que, no se entregó de una sola forma [estrategia], sino que se fue desarrollando a través de un problema, de situaciones que se planteaban y me parece que eso fue bastante enriquecedor tanto para nosotras como para los estudiantes [futuros profesores]”.

La segunda idea relevante se enfoca en el diseño del plan de lección. Esto implica considerar el conocimiento sobre los errores comunes que los estudiantes pueden cometer al enfrentarse a la división entre números naturales, la secuencia de preguntas y devoluciones que les permitirán alcanzar los objetivos de la lección y las posibles soluciones que los futuros profesores pueden ofrecer frente a las preguntas planteadas en la situación de aprendizaje. La Formadora² indica “Este trabajo ha puesto en valor todo lo que hay detrás, el trabajo también de pensar cómo van a actuar nuestros estudiantes [futuros profesores], qué es lo que van a decir, cómo podemos afrontar una pregunta o un error, para llevarlo a donde queríamos nosotras, que era poner ahí, en el centro, el sentido numérico”. Asimismo, la Formadora¹ señala “Creo que funcionó en la medida que estaba bien planificado, muy bien argumentado, y además estaba anticipado, es decir, con la experiencia que todos tenemos sabíamos que podía pasar esto, esto, y nos fuimos poniendo en todas las situaciones”. En esa perspectiva, la Formadora³ manifestaba “Creo que el EC [...] te dice que las clases se preparan [...] O sea, hay un estudio, la clase se analiza, uno se anticipa, el problema que voy a buscar lo voy a orientar para que aparezcan estos aprendizajes, que en este caso era el sentido numérico”.

La tercera idea se refiere a que las MTE, como miembros del EC, reconocen la efectividad del proceso, ya que les permitió discutir y mejorar la primera lección diseñada. La Formadora⁴ expresa “como [el plan de la lección] lo había implementado el Formador⁵, todo lo que le pudo haber faltado [...] lo tomamos nosotras para hacer mejoras con respecto a eso. Y yo creo que eso sirvió bastante, haber probado aunque fue un día o dos días de anticipación que ella lo hizo, igual nos sirvió bastante a nosotras para mejorar e implementar acá con nuestros estudiantes [futuros profesores]”.

La cuarta idea destaca la efectividad del trabajo colaborativo generado en el proceso del EC, como lo señala la Formadora⁵ “Uno de los elementos que me llamó la atención del EC, es el trabajo colaborativo entre formadoras, y formadoras de distintas universidades, con tantas diferencias geográficas [norte, centro y sur de Chile]. Entonces, muchas veces eso también genera una diversidad interesante. [...] lo que rescato es esta riqueza de un diseño pensado desde las realidades tan diversas en las cuales nos desenvolvemos, [...]; al principio nos costó los consensos, por lo mismo, por esta diversidad, por donde nos formamos, nuestras historias, nuestras trayectorias profesionales, los contextos socioculturales en lo que nos desenvolvemos. Considero que fue súper interesante, súper potente, llegar a construir esto desde esta diversidad tan amplia”.

5. Conclusión

El estudio buscó identificar las percepciones de cinco MTE de futuros profesores de primaria que enseñarán matemáticas, y que participaron de un proceso de Estudio de Clases sobre sentido numérico. En particular, aquellas percepciones relacionadas al incremento de su conocimiento, autoeficacia, expectativas sobre los estudiantes y la efectividad del proceso de investigación.

El análisis interpretativo ha permitido comprender las experiencias y percepciones de los participantes en profundidad, y con ello, identificar una coherencia entre lo expresado por los MTE al responder la encuesta de ítems cerrados y las reflexiones durante el diálogo académico entre pares durante el EC.

La comunidad de práctica de las MTE de primaria manifestó sus percepciones del proceso a través de una encuesta individual y un espacio reflexivo grupal en la última sesión de EC. Las MTE señalaron una alta valoración de las variables estudiadas, entregando en sus respuestas la percepción sobre el incremento de su conocimiento al incorporar el sentido numérico como contenido para la formación inicial, reconociendo su relevancia no tan solo

para el eje de Números y Operaciones, sino su transversalidad en los diversos ejes curriculares de la asignatura de Matemática.

Sobre sus percepciones de autoeficacia, las formadoras concuerdan que participar del EC diseñando tareas que prestan atención al pensamiento y comprensión de futuros profesores, y de niños del nivel en que estos ejercerán, mejora su enseñanza en la formación inicial docente, desarrollando su doble mirada como formadoras (Reyes-Bravo et al., 2024). Además, las MTE valoran el diseño del plan de lección que considera los errores comunes de los estudiantes, preguntas y devoluciones, y la anticipación a las posibles soluciones que los futuros profesores podrían ofrecer. Asimismo, señalan que tener expectativas altas sobre los estudiantes de pedagogía en este tipo de tareas mejora el aprendizaje de los mismos.

Las formadoras calificaron mayoritariamente como efectivo el proceso de EC, destacando que su conocimiento previo sobre cómo aprenden los futuros profesores les permitió tener discusiones y rediseñar la lección inicial; relevando el trabajo colaborativo generado en el proceso del EC entre formadoras de distintas universidades y regiones distantes del país.

Como señala UNESCO (2021), la formación inicial de profesores es clave para el mejoramiento de las capacidades docentes del sistema escolar, siendo las características, competencias y prácticas de trabajo de los formadores de docentes, factores que deciden la calidad de la formación. En esta perspectiva, nuestro estudio indagó en cómo las MTE de profesores pueden utilizar EC para mejorar la formación de profesores, y cómo la práctica de EC puede ser utilizada para mejorar la enseñanza (y aprendizaje) de las formadoras, quienes apoyan el desarrollo profesional de los futuros profesores para la mejora de su conocimiento matemático y capacidad de enseñanza.

Dado que los formadores de docentes tienden a trabajar aislados, las instancias para examinar en conjunto sus prácticas se ven disminuidas; por esta razón, hemos propuesto la creación de una comunidad de práctica en línea conformada por MTE, demostrando que el EC puede ser una herramienta valiosa para mejorar la práctica de enseñanza de los formadores.

Como informa UNESCO (2021), directivos de algunas instituciones de Chile se refirieron a la ausencia de un sistema planificado de capacitación y actualización para los docentes formadores; y a la necesidad de converger en los desafíos formativos, como la debilidad de formación previa de sus estudiantes, fortalecimiento de la formación disciplinaria y conocimiento pedagógico del contenido, y una mejor integración de conocimiento teórico y competencias prácticas en la formación, las que pueden ser fortalecidas mediante el EC.

El conocimiento y práctica de enseñanza de los formadores pueden influir significativamente en cómo los futuros profesores enseñan y cómo sus estudiantes aprenden en las aulas escolares. Por lo tanto, es esencial comprender mejor las prácticas y conocimientos de los formadores de profesores, con el fin de mejorar la formación de los futuros docentes.

Parece deseable que, en la formación inicial de los profesores en las instituciones universitarias, se promueva la adopción, adaptación y valoración de altos estándares educativos mediante la participación activa en comunidades de práctica, como el Estudio de Clases, en las que los formadores colaboren profesionalmente y compartan sus conocimientos y discutan sus experiencias. De esta manera, se podría mejorar la calidad de la formación y, en consecuencia, la calidad de la educación matemática escolar.

Agradecimientos

Al financiamiento de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID): Doctorado Nacional 2119196; ANID/PIA/Basal Funds for Centers of Excellence FB0003; y PUCV. 039.493/2024.

Referencias

- Almeida, R., Bruno, A., & Perdomo, J. (2014). Estrategias de sentido numérico en estudiantes del Grado en Matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 9-34.
- Akiba, M., Murata, A., Howard, C., & Wilkinson, B. (2019). Lesson study design features for supporting collaborative teacher learning. *Teaching and Teacher Education*, 77, 352-365.
- Appova, A., & Taylor, C. (2019). Expert mathematics teacher educators' purposes and practices for providing prospective teachers with opportunities to develop pedagogical content knowledge in content courses. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22, 179-204.
- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177%2F0022487108324554>.
- Bardin, L. (2002). *El análisis de contenido*. Ediciones Akal.
- Bisquerra, R. (2019). *Metodología de la investigación educativa*. Editorial La Muralla.
- Beswick, K., & Goos, M. (2018). Mathematics teacher educator knowledge: What do we know and where to from here? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21, 417-427.
- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L.C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., ... Muñoz-Catalan, M.C. (2018). The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>.
- Castro Superfine, A., & Li, W. (2014). Exploring the mathematical knowledge needed for teaching teachers. *Journal of Teacher Education*, 65(4), 303-314.
- Corcoran, D. (2011). Learning from lesson study: Power distribution in a community of practice. *Lesson study research and practice in mathematics education: Learning together*, 251-267.
- Chapman, O. (2021). Mathematics teacher educator knowledge for teaching teachers. En M. Goos & K. Beswick (Eds.), *The learning and development of mathematics teacher educators: International perspectives and challenges* (pp. 403-416). Springer.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute.
- Dudley, P., Xu, H., Vermunt, J., & Lang, J. (2019). Empirical evidence of the impact of lesson study on students' achievement, teachers' professional learning and on institutional and system evolution. *European Journal of education*, 54(2), 202-217.
- Escudero-Ávila, D., Montes, M., & Contreras, L. C. (2021). What do mathematics teacher educators need to know? Reflections emerging from the content of mathematics teacher education. En M. Goos & K. Beswick (Eds.), *The learning and development of mathematics teacher educators* (pp. 23-40). Springer.
- Estrella, S., Morales, S., Olfos, R., y Salinas, R. (2022). Estudio de e-Clases en Chile: cambios percibidos por profesores que diseñan, mejoran e implementan una tarea. En A. Richit, J. da Ponte y E. Soto (Eds.), *Estudos de aula na formação inicial e continuada de professores* (pp. 83-113). Editora Livraria da Física.
- Estrella, S., y Olfos, R. (2023). Lecciones compartidas: un modelo chileno de Lesson Study aplicado con profesores de primaria y con formadoras de profesores de primaria que enseñaran matemáticas. *Revista Paradigma*, 64(2), 110-130.

- Estrella, S., y Zakaryan, D. (2020). Alcances y desafíos en la formación inicial de profesores de educación básica con mención en matemáticas en Chile. En Hanneh Dora de Garcia e Lacerda et al (Eds.), *Formação inicial de professores de matemática em diversos países* (pp. 49-61). Editora Livraria da Física.
- Even, R., Krainer, K., & Huang, R. (2020). Education of mathematics teacher educators. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education*, 258-262. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_55.
- Isoda, M., & Olfos, R., (2009). *El Enfoque de Resolución de Problemas: En la Enseñanza de la Matemática*. Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Jaworski, B., & Huang, R. (2014). Teachers and didacticians: key stakeholders in the processes of developing mathematics teaching. *ZDM Mathematics Education* 46, 173–188. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0574-2>.
- Kanellopoulou, E., & Darra, M. (2019). The Implementation of the Lesson Study in Basic Teacher Education: A Research Review. *Higher Education Studies*, 9(3), 65-78.
- Lewis, C., & Hurd, J. (2011). *Lesson study step by step: How teacher learning communities improve instruction*. Heinemann.
- Masingila, J., Olanoff, D., & Kwaka, D. (2012). Who teaches mathematics content courses for prospective elementary teachers in the United States? Results of a national survey. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15, 347-358. <https://doi.org/10.1007/s10857-012-9215-2>.
- Masingila, J., & Olanoff, D. (2021). Who teaches mathematics content courses for prospective elementary teachers in the USA? Results of a second national survey. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25, 385-401. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09496-2>.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the learning of mathematics*, 12(3), 2-44.
- Miyakawa, T., & Winsløw, C. (2013). Developing mathematics teacher knowledge: The paradigmatic infrastructure of “open lesson” in Japan. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16, 185-209.
- Mizala, A., Martínez, F., & Martínez, S. (2015). Pre-service elementary school teachers’ expectations about student performance: How their beliefs are affected by their mathematics anxiety and student’s gender. *Teaching and Teacher Education*, 50, 70-78.
- Nolen, S., Ward, C. J., & Horn, I. S. (2014). Changing practices. A situative account of teachers’ motivations to learn. En P. W. Richardson, S. A. Karabenick, & H. M. G. Watt (Eds.), *Teacher motivation. Theory and practice* (pp. 167–181). Routledge.
- Olfos, R., Isoda, M., & Estrella, S. (2020). Más de una década de Estudio de Clases en Chile: hallazgos y avances. *Paradigma*, 41, 190-221.
- Olfos, R., Estrella, S. & Morales, S. (2015). Clase pública de un estudio de clases de estadística: Una instancia de cambio de creencias en los profesores. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.21>.
- Powell, C., & Bodur, Y. (2019). Teachers’ perceptions of an online professional development experience: Implications for a design and implementation framework. *Teaching and Teacher Education*, 77, 19–30. <http://doi.org/10.1016/j.tate.2018.09.004>.
- Pyrko, I., Dörfler, V., & Eden, C. (2019). Communities of practice in landscapes of practice. *Management Learning*, 50(4), 482-499.

- Ravanal, E. (2016). Coordinación y aprendizaje en una comunidad de práctica con profesores universitarios. *REXE- Revista De Estudios Y Experiencias En Educación*, 15(29), 15–28. <http://doi.org/10.21703/rexe.20162915281>.
- Reyes-Bravo, M., Pascual, M. I., Contreras, L. C., y Estrella, S. (2024). Doble mirada del formador de profesorado de matemáticas: oportunidad para identificar su conocimiento. *PNA: Revista de investigación en didáctica de la matemática*, 18(5), 467-493.
- Salgueiro, M. (2021). Aprendizajes en relación con la enseñanza en carreras de formación inicial, qué se aprende y cómo. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 96(35), 209-226. <https://doi.org/10.47553/rifop.v96i35.1.83031>.
- Sancar, R., Atal, D., & Deryakulu, D. (2021). Un nuevo marco para el desarrollo profesional de los docentes. *Enseñanza y Formación del Profesorado*, 101, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103305>.
- Seckel, M. J., & Font, V. (2020). Competencia reflexiva en formadores del profesorado de matemática. *MAGIS. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(25), 127-144.
- Schipper, T., Goei, S. L., de Vries, S., & van Veen, K. (2018). Developing teachers' self-efficacy and adaptive teaching behaviour through lesson study. *International journal of educational research*, 88, 109-120.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Sims, S., & Fletcher-Wood, H. (2020). Identifying the characteristics of effective teacher professional development: a critical review. *School Effectiveness and School Improvement*, 1–17. <http://doi.org/10.1080/09243453.2020.1772841>.
- Summers, J., Davis, H., & Hoy, A. (2017). The effects of teachers' efficacy beliefs on students' perceptions of teacher relationship quality. *Learning and individual differences*, 53, 17-25.
- UNESCO (2021). *Formadores de docentes en América Latina: Perfil, formación y prácticas en seis países*. OREALC/UNESCO Santiago.
- Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning as a social system. *Systems thinker*, 9(5), 2-3.
- Yang, D. (2019). Development of a three-tier number sense test for fifth-grade students. *Educational Studies in Mathematics*, 101(3), 405-424.
- Yoshida, M. (2012). Mathematics lesson study in the United States: Current status and ideas for conducting high quality and effective lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 1(2), 140-152.



Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0).

Anexo 1**Encuesta docente sobre Estudio de Clases según variables****Incremento del conocimiento (9 ítems)***Escala*

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------	------------------------	------------	-----------------------

- A. Tengo una mejor comprensión del contenido de matemáticas en el que se centró nuestro grupo de Lesson Study.
- B. Adquirí conocimientos sobre cómo enseñar el contenido específico.
- C. Sé más sobre la comprensión y los conceptos erróneos comunes de los estudiantes en ese contenido específico.
- D. Adquirí conocimientos sobre cómo progresa en el tiempo el aprendizaje de los estudiantes sobre ese contenido en específico.
- E. Sé más sobre cómo desarrollar una clase centrada en el estudiante o tareas de resolución de problemas.
- F. Sé más sobre cómo utilizar varios recursos para desarrollar un plan de clases.
- G. Sé más cómo observar y analizar el proceso de pensamiento de los estudiantes.
- H. Sé más sobre cómo discutir las producciones (verbales y/o escritas) de los estudiantes como evidencia de sus aprendizajes.
- I. Tengo una mejor comprensión de cómo facilitar el aprendizaje de los estudiantes considerando diversos estilos de aprendizaje y necesidades.

Autoeficacia (4 ítems)*Escala*

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------	------------------------	------------	-----------------------

- A. Me di cuenta que puedo mejorar el aprendizaje de los estudiantes al ajustar mi práctica docente.
- B. Creo que estudiar el pensamiento y la comprensión de los estudiantes mejorará mi enseñanza.
- C. Siento que mi conocimiento y enseñanza continuarán mejorando al experimentar con enfoques de enseñanza a través del Lesson Study.
- D. Creo que puedo enseñar a mis estudiantes de manera más eficaz si continúo participando en experiencias de Lesson Study.

Expectativas (3 ítems)*Escala*

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------	------------------------	------------	-----------------------

- A. Me di cuenta que los estudiantes son capaces de abordar problemas desafiantes.
- B. Creo que los estudiantes aprenden mejor cuando tenemos altas expectativas sobre su desempeño.
- C. Aprendí el valor de dar un problema desafiante para mostrar a los estudiantes lo que son capaces de hacer.

Efectividad del proceso (16 ítems)*Escala*

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------	------------------------	------------	-----------------------

- A. Compartimos nuestras experiencias de enseñanza de las asignaturas referentes a Matemáticas.
- B. Dialogamos profesionalmente sobre la comprensión actual de nuestros estudiantes sobre algún contenido en específico.
- C. Discutimos cómo progresa el aprendizaje de los estudiantes a lo largo de distintos cursos de la formación inicial docente de algún contenido específico.
- D. Elegimos una tarea de resolución de problemas motivadora y significativa para nuestros estudiantes.
- E. Elegimos una tarea de resolución de problemas que revelara los conceptos erróneos comunes de los estudiantes.
- F. Desarrollamos una tarea de resolución de problemas que les permite a los estudiantes profundizar su comprensión al comparar múltiples soluciones compartidas por sus compañeros de curso.
- G. Desarrollamos una secuencia de preguntas y devoluciones que ayudarían a los estudiantes a lograr el estándar de la profesión docente.
- H. Resolvimos una tarea de resolución de problemas por nosotros mismos para anticipar las diversas soluciones de los estudiantes.
- I. Diseñamos una lección en que los estudiantes pudiesen apropiarse de su aprendizaje participando colectivamente en tareas de resolución de problemas.
- J. Discutimos cómo evaluar el logro del estándar de la profesión docente.
- K. Como formadora o formador de profesores de matemáticas de educación primaria pudo escribir su reflexión sobre cómo fue la lección y lo que aprendió del Lesson Study (bitácora u otra instancia).
- L. El grupo de Lesson Study especificó el objetivo y el proceso de aprendizaje para desarrollar la lección.
- M. Los miembros del grupo de Lesson Study presentaron datos como evidencia del aprendizaje de los estudiantes (por ejemplo, trabajo de los estudiantes, preguntas de los estudiantes, registro narrativo de las actividades de los estudiantes, soluciones de los estudiantes compartidas en una hoja de papel o pizarra digital).
- N. La discusión se centró en el aprendizaje de los estudiantes y en cómo promover partes específicas del plan de lección.
- O. Se pudo discutir sobre cómo mejorar la lección para una futura enseñanza.
- P. Las discusiones permitieron enfocar la efectividad de la lección para lograr el objetivo de aprendizaje del estudiante y mejorar el plan de lección.