

<https://doi.org/10.1590/1980531410065>

REFLEXIÓN COLABORATIVA DE DIDACTAS BASADA EN UN *SELF-STUDY* INTERINSTITUCIONAL

 Carolina Martínez-Galaz ^I

 Carolina Henríquez-Rivas ^{II}

 Nuria Climent-Rodríguez ^{III}

 Carlos Vanegas-Ortega ^{IV}

 Luz Mejía-Aristizabal ^V

^I Universidad Católica del Maule (UCM), Talca, Chile; cmartinezg@ucm.cl

^{II} Universidad Católica del Maule (UCM), Talca, Chile; chenriquezr@ucm.cl

^{III} Universidad de Huelva (UHU), Huelva, España; climent@uhu.es

^{IV} Universidad de Santiago de Chile (USACH), Santiago, Chile; cmariov@gmail.com

^V Universidad de Antioquia (UdeA), Medellín, Colombia; luz.mejia@udea.edu.co

Resumen

Se presenta un *self-study* exploratorio con cinco formadores de profesores especialistas en didáctica de las ciencias y de las matemáticas de diferentes países. Con el objetivo de caracterizar los procesos reflexivos de la comunidad, se realizan grupos de discusión en los que se analizan grabaciones de aulas de los formadores. Mediante un análisis de contenido identificamos dos tipos de intervenciones preponderantes en la reflexión dialógica: preguntas que llevan a profundizar en la práctica del otro y valoraciones de aspectos significativos de ésta. Además, los aspectos pedagógicos de la clase y su anclaje a elementos teóricos parecen caracterizar el contenido de la reflexión. Estos procesos reflexivos permiten resignificar la práctica de los formadores y muestran potencial en su desarrollo profesional.

SELF-STUDY • FORMACIÓN DE EDUCADORES DE DOCENTES • DIDÁCTICA • PRÁCTICA REFLEXIVA

Recibido el: 3 FEBRERO 2023 | Aprobado para publicación el: 20 FEBRERO 2024



Este es un artículo de acceso abierto que se distribuye en los términos de la licencia Creative Commons, tipo BY.

REFLEXÃO COLABORATIVA DE DIDATAS COM BASE EM UM *SELF-STUDY* INTERINSTITUCIONAL

Resumo

Apresenta-se um *self-study* exploratório com cinco formadores de professores especialistas em didática das ciências e da matemática de diversos países. A fim de caracterizar os processos reflexivos da comunidade, são realizados grupos de discussão nos quais são analisadas gravações das aulas dos formadores. Mediante uma análise de conteúdo identificamos dois tipos de intervenções preponderantes na reflexão dialógica: perguntas que levam a aprofundar a prática do outro e avaliações de seus aspectos significativos. Além disso, os aspectos pedagógicos da sala de aula e seu vínculo a elementos teóricos parecem caracterizar o conteúdo da reflexão. Esses processos reflexivos permitem ressignificar a prática dos formadores e mostram potencial em seu desenvolvimento profissional.

SELF-STUDY • FORMADORES DE DOCENTES • DIDÁTICA • PRÁTICA REFLEXIVA

TEACHER TRAINERS' COLLABORATIVE REFLECTIONS BASED ON AN INTER-INSTITUTIONAL SELF-STUDY

Abstract

This paper presents an exploratory self-study involving five teacher trainers from different countries, specialized in the teaching of science and mathematics. To characterize the community's reflective processes, discussion groups were held during which recordings of their lessons were analyzed. Through a content analysis, we identified two types of interventions that facilitated dialogical reflection: questions leading to a deeper understanding of the practice of others and evaluations concerning its significant aspects. Moreover, the classroom pedagogical features associated to some theoretical elements seem to characterize the reflection content. Such reflective processes can give new meaning to the teacher trainers' practice and show potential for professional development.

SELF-STUDY • TEACHER EDUCATOR TRAINER • DIDACTIC • REFLECTIVE PRACTICE

RÉFLEXION COLLABORATIVE D'ENSEIGNANTS-FORMATEURS À PARTIR D'UNE *SELF-STUDY* INTERINSTITUTIONNELLE

Résumé

Cet article présente une *self-study* exploratoire avec cinq enseignants-formateurs de différents pays, experts en didactique des sciences et des mathématiques. Afin de caractériser les processus réflexifs de cette communauté, des groupes de discussion ont été organisés et les enregistrements des cours de ces formateurs analysés. Grâce à une analyse de contenu, nous avons pu identifier que la réflexion dialogique reposait essentiellement sur deux types d'interventions: des questions qui menent à une meilleure compréhension de la pratique des autres et des évaluations de leurs aspects significatifs. Par ailleurs, les aspects pédagogiques de la salle de classe liés avec certains éléments théoriques semblent caractériser le contenu de la réflexion. Ces processus réflexifs permettent de re-signifier la pratique des formateurs et indiquent un fort potentiel de développement professionnel.

SELF-STUDY • FORMATION DES FORMATEURS • DIDACTIQUE • PRATIQUE RÉFLÉCHISSANTE

DESDE HACE DÉCADAS, LOS CAMPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y Educación Matemática han generado desarrollo de conocimiento desde distintas perspectivas: teórico y metodológico (e.g., Bikner-Ahsbabs et al., 2015; Lerman, 2020); desarrollo profesional de educadores en áreas STEM (Sjöström & Eilks, 2018); investigación sobre líneas y perspectivas de relevancia social, como la ciencia ciudadana, la alfabetización científica crítica, la educación ambiental y los enfoques interdisciplinarios (e.g., Doig et al., 2019).

De este modo, reconocemos el carácter holístico y multidimensional de estas disciplinas científicas que, más allá de comprender el mundo actual, son capaces de desarrollar prácticas que permitan ampliar y perfeccionar dicho conocimiento, contribuyendo a transformar e intervenir en la realidad. Por ello, se requiere formar ciudadanos con un pensamiento científico que les posibilite tomar decisiones basadas en evidencia, que impacte de forma positiva en su calidad de vida y en los contextos socioculturales a los que pertenecen, ante lo cual el rol de los formadores de docentes del área de ciencias y matemáticas es fundamental para llevar adelante estos desafíos (Goos & Beswick, 2021).

Asimismo, el profesorado universitario involucrado en estos procesos formativos requiere de un conocimiento profesional teórico y práctico, orientado hacia el desarrollo de una práctica reflexiva que guíe la enseñanza (Russell, 2014, 2017), y sobre la cual se construye un conocimiento especializado (Carrillo et al., 2018). En efecto, la práctica reflexiva del profesorado de ciencias y matemáticas permite dar sentido a las experiencias profesionales y a la propia enseñanza científica (Vanegas-Ortega et al., 2020).

Si bien asumimos que el término *práctica reflexiva* es un concepto polifacético y multidimensional que dificulta su definición (Marshall, 2019; Vanegas-Ortega & Fuentealba, 2019), en el ámbito docente supone una manera de afrontar y dar respuesta a los problemas de la práctica, haciendo evidente la forma de ser y actuar de cada docente. Según Schon (1984), los profesionales reflexivos examinan su ejercicio tanto *sobre* como *en* la acción, considerándose la enseñanza una profesión en la que se aprende de la propia práctica. Así, el desarrollo profesional docente implica analizar y reflexionar sobre la propia práctica y sobre las posibilidades que faciliten su cambio, la mejora y el desarrollo de la profesión, fomentando el pensamiento crítico y la autorregulación (Singh, 2008).

En una práctica reflexiva, lo esencial es que las y los docentes pueden resignificar, interpretar y construir su saber profesional de forma continua (Medina et al., 2010; Hirmas & Blanco, 2016), mediante el uso de herramientas que posibiliten una reflexión tanto individual como colaborativa (Benade, 2015; Gutierrez & Kim, 2017). Estas herramientas, sustentadas, por ejemplo, en la escritura o diálogo reflexivo, interrogación didáctica o traducción dialógica, (Baricaua, 2015; Medina et al., 2010) permiten a los docentes identificar incidentes particulares, llevándolos a considerar alternativas y acciones de solución (Ryan, 2011). De este modo, el aprendizaje proviene de experiencias de aula (Loughran, 2014).

La reflexión individual y colaborativa posibilita al docente tomar consciencia de las contradicciones y debilidades de sus supuestos, poniéndolas en discusión pública con otros pares, lo que facilitaría su aprendizaje sobre la práctica (Susinos & Saiz, 2016). Asimismo, se asume que el conocimiento profesional se construye de forma interactiva y dialógica (Ametller & Alsina, 2017) y que la actividad reflexiva se articula mediante la interacción e interrelación de pensamientos, acciones, conocimientos y emociones (Gutierrez & Kim, 2017).

Así, la posibilidad de que esta reflexión genere conocimiento profesional depende en gran medida de que sea cooperativa con otros docentes (Chen, 2020), a fin de evitar la autoconfirmación de las creencias y supuestos que sustentan la enseñanza, producto de la reflexión individual (Russell & Flores, 2020; Ulvik et al., 2020). En este contexto, los procesos de reflexión colaborativa involucran la figura del *amigo crítico*, como un agente que tensiona la propia mirada de la enseñanza, planteando preguntas difíciles e interpretaciones alternativas (Baskerville & Goldblatt, 2009; Schuck & Russell, 2005). El presente estudio se enfoca en la práctica reflexiva como un proceso compartido entre diferentes formadores de docentes, especialmente en los campos de Educación Científica y Educación Matemática, cuestionando los supuestos y prácticas personales de cada formador (Lunenberg et al., 2016).

En el contexto de investigaciones tendientes a incentivar la reflexión docente, la pesquisa basada en el *self-study* se plantea como un camino para que los formadores de docentes examinen la complejidad de su práctica (Hordvik et al., 2020). Además, se ha formalizado y convertido en una forma de incidir conjuntamente sobre pensamiento y acción, creciendo como vía de desarrollo y objeto de investigación (Loughran et al., 2004; Lunenberg & Samaras, 2011; Russell & Flores, 2020; Ulvik et al., 2020; Vanassche & Kelchtermans, 2015). Por ello, se considera que un estudio en esta dirección puede aportar a la reflexión sobre el desarrollo profesional de formadores de docentes. Específicamente, esta investigación tiene en cuenta el conocimiento didáctico de docentes de diversos países iberoamericanos, que se desarrollan profesionalmente en la formación de futuros profesores de matemáticas y ciencias, en espacios de diálogo e interacción sobre la práctica docente, en una comunidad de reflexión colaborativa.

Tal como se ha señalado, creemos que la construcción de una cultura colaborativa entre el profesorado implica entender el desarrollo profesional docente como un trabajo compartido entre pares, evidenciando transformaciones relevantes, sustentadas en la investigación de la propia práctica docente (Fuentealba et al., 2019; Hordvik et al., 2020; Lunenberg et al., 2010; Ulvik et al., 2020; Vanassche & Kelchtermans, 2015).

Cabe resaltar que en este estudio se concibe como punto de partida común, la didáctica de las ciencias y de las matemáticas como áreas científicas (Gascón, 1998), que se ocupan de las transposiciones que ocurren en torno al saber de estas disciplinas (Chevallard, 1985). Fijamos nuestra atención, además, en los formadores de profesores, temática de investigación que requiere ser debatida y atendida (Villalobos-Clavería & Melo-Hermosilla, 2021), con atención a la relevancia de la formación del profesorado de ciencias y matemáticas (Contreras, 2021; Goos & Beswick, 2021).

Situándonos en esta perspectiva de reflexión colaborativa como vía de desarrollo profesional docente, presentamos un estudio basado en la metodología de investigación del *self-study* colaborativo, que indaga sobre los procesos reflexivos de formadores de docentes de ciencias y matemáticas, que en nuestro caso se desempeñan como didactas en diferentes universidades iberoamericanas. El estudio indaga sobre los contenidos sobre los que se sitúa la reflexión y la estructura que adopta la interacción dialógica, entendida ésta como una acción comunicativa que permite el aprendizaje profesional y que se establece a partir de una relación de igualdad entre pares (Aubert et al., 2009).

Finalmente, se asume el supuesto de que un cuestionamiento consciente y voluntario sobre las experiencias, creencias y valores que sustentan la propia práctica docente, permite avanzar en el cuestionamiento y mejora sobre la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina (Benade, 2015; Elby & Hammer, 2010; Kyriakopoulou & Vosniadou, 2020; Voogt et al., 2015). Este supuesto tiene más

garantías de cumplirse si dicho cuestionamiento se realiza mediante la reflexión colaborativa entre profesionales con diversa formación y experiencia, como es nuestro caso. Por ello, el objetivo del estudio es caracterizar los procesos reflexivos de una comunidad de amigos críticos integrada por formadores/as de profesores del área de didáctica de las ciencias y matemáticas de diversos países de Iberoamérica.

Diseño de investigación

La investigación utiliza una perspectiva cualitativa-fenomenológica, dado que indaga en situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos según el significado que las personas le otorgan (Flick, 2014), y se concreta en un *self-study* de cohorte exploratorio (Mena & Russell, 2016; Hirmas & Fuentealba, 2020). La unidad de análisis en este estudio corresponde al Formador/a de profesores o Formador de Formadores (FDF), profesionales que, más allá de abordar los aspectos prácticos de la enseñanza, desarrollan formas elaboradas e interconectadas para posicionarse y construir conocimiento profesional respecto de la enseñanza y el aprendizaje, reconceptualizando permanentemente su práctica educativa (Goodwin & Kosnik, 2013; Loughran & Berry, 2005; Vanegas-Ortega et al., 2020). En esta investigación participan cinco FDF del área de didáctica de las ciencias y matemáticas, pertenecientes a diferentes universidades ubicadas en Chile, Colombia y España (ver Tabla 1). A partir de estos múltiples contextos, se reconoce la diversidad cultural como una oportunidad para el desarrollo de prácticas de reflexión colaborativa, con enfoque sociocrítico y sustentadas en un aprendizaje dialógico (Correa Molina et al., 2014).

El equipo de trabajo de FDF se constituye como una comunidad de amigos críticos, quienes, durante el año académico de 2020-2021, se reúnen sistemáticamente para intercambiar prácticas y retroalimentarse entre pares, con fines de mejorar la propia práctica docente. También se destaca que el estudio se realizó durante la emergencia sanitaria mundial por covid-19, por lo cual el trabajo de campo se desarrolló de manera virtual. La información se recolecta principalmente mediante la observación no participante de clases y grupos de discusión, mediante el uso de plataformas virtuales.

Dada la naturaleza del *self-study* (Mena & Russell, 2016), se adoptaron roles en el equipo para la emergencia de la comunidad de amigos críticos, con foco en la mirada reflexiva de la propia práctica de enseñanza. La construcción de una amistad crítica fue fundamental en el aprendizaje y resignificaciones de nuevas experiencias profesionales (Schuck & Russell, 2016). Los criterios para la conformación del equipo de amigos críticos, fueron: (1) ser formador/a de docentes en programas de pedagogías en matemáticas y/o ciencias experimentales; (2) tener experiencia docente e investigativa en el ámbito de la formación en didáctica de la matemática y/o ciencias; (3) pertenecer a una institución universitaria pública; (4) contar con al menos 10 años de experiencia docente; (5) haber participado de investigación, talleres, y/o jornadas relacionadas con la investigación de la propia práctica docente; (6) demostrar interés en la exploración conjunta a otros docentes para resignificar supuestos y prácticas de enseñanza en contextos de emergencia sanitaria. La siguiente Tabla 1 muestra el detalle de los formadores que participaron en el estudio.

Tabla 1*Detalle de formadores/as de formadores participantes del estudio*

Participante	Universidad	País	Profesión y grado académico	Líneas de investigación educativa	Experiencia profesional
Carlos Vanegas	Universidad de Santiago	Chile	Profesor de Matemática y Física Doctor en Educación	Reflexión docente Desarrollo profesional docente	16 años
Carolina Martínez	Universidad Católica del Maule	Chile	Profesora de Biología y Ciencias Doctora en Educación y Sociedad	Concepciones y prácticas del FDF Relación entre el género y la educación científica en áreas STEM	14 años
Carolina Henríquez	Universidad Católica del Maule	Chile	Profesora de Matemática y Computación Doctora en Didáctica de la Matemática	Formación de profesorado de matemáticas Pensamiento geométrico	14 años
Luz Stella Mejía	Universidad de Antioquia	Colombia	Profesora de Matemática y Física Doctora en Educación	Evaluación educativa y de los aprendizajes Formación de profesorado	26 años
Nuria Climent	Universidad de Huelva	España	Profesora de Matemáticas Doctora en Psicopedagogía	Conocimiento y desarrollo profesional del profesorado de matemáticas Formación del profesorado	26 años

Fuente: Elaboración propia.

Recolección y análisis de datos

El estudio se llevó a cabo durante dos periodos académicos completos (dos semestres), según tres etapas: (1) explicitación de supuestos sobre la enseñanza; (2) intercambio de experiencias y saberes profesionales mediante la observación de la docencia virtual; y (3) procesos de diálogos reflexivos y negociación de significados en torno a la propia práctica docente. Se recogieron los datos utilizando principalmente grupos de discusión entre los formadores y la observación no participante de clases. Las reuniones entre los docentes se realizaron de forma sistemática y virtual durante el periodo descrito según las etapas contenidas en la Tabla 2.

Cabe señalar que, si bien el ciclo completo del estudio contempla estas tres etapas, para efectos del presente artículo se detallan los resultados asociados a la fase 3, ya que permite dar cuenta de los patrones de interacción dialógica en la estructura de la reflexión colaborativa, desarrollada mediante el *self-study*. Además, los ejemplos de citas discursivas contenidas corresponden a una de las últimas sesiones de grupos de discusión, dado que es en este ciclo final donde se expresan con mayor estructura y profundidad los patrones de interacción dialógica en el marco de las instancias de reflexión colaborativa.

Tabla 2
Técnicas de producción de datos según fases del estudio

Etapa	Duración	Técnicas	Informantes claves	Información recolectada
Etapa 1 Exploración	3 meses	6 grupos de discusión	Carlos, Carolina H., Carolina M., Luz, y Nuria	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de enseñanza en la formación del profesorado. Visiones y perspectivas sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y matemáticas.
Etapa 2 Apertura del aula de formación inicial	3 meses	<ul style="list-style-type: none"> Observación de clases 4 grupos de discusión Encuestas al estudiantado 	Carlos, Carolina H., Carolina M., Luz, y Nuria	Intervención/Práctica del FDF en la formación inicial: toma de decisiones sobre enseñanza en virtualidad, estructura y actividades de enseñanza, clima de aula.
Etapa 3 Diálogos y reflexión colaborativa	6 meses	8 grupos de discusión	Carlos, Carolina H., Carolina M., Luz, y Nuria	<ul style="list-style-type: none"> Caracterización, argumentación y re-significación de la práctica. Patrones de interacción dialógica en la estructura de la reflexión colaborativa.

Fuente: Elaboración propia.

Los grupos de discusión utilizaron la modalidad de conversación guiada. Para ello, se diseña y valida mediante juicio de expertos un instrumento que permita indagar sobre la reflexión colaborativa, participando en el proceso tres expertos vinculados a la investigación en temáticas de reflexión. Los grupos de discusión, que se realizan en formato virtual, son grabados y posteriormente transcritos en formato Word, para su posterior análisis y categorización. Así, los datos son analizados mediante el método de comparaciones constantes propuesto por Glaser y Strauss (1967), y se realiza un análisis de contenido (Leavy, 2014). Los datos fueron gestionados mediante el *software* Atlas-ti y la información fue triangulada mediante los participantes del estudio (Utsumi, 2016), lo cual permitió realizar procedimientos de triangulación *interdisciplinaria* entre los especialistas de diferentes disciplinas y *de investigadores*, pues poseen distinta experiencia y formación (Gurdián-Fernández, 2007).

Resultados e interpretación

A partir del *self-study* y de la amistad crítica gestada entre los FDF durante los primeros 6 meses de trabajo investigativo (realización de las etapas 1 y 2), se dio paso a la fase 3, en la que, mediante los procesos de análisis y discusión entre los FDF, se posibilita la caracterización y resignificación de los procesos reflexivos, así como también se reconocen y describen patrones emergentes de interacción dialógica en la estructura de la reflexión colaborativa. Los resultados obtenidos fueron organizados en dos dimensiones a partir del análisis de contenido que se realiza de forma inductiva, en coherencia con el objetivo de investigación trazado.

Análisis a partir de la discusión colaborativa

De los análisis de los grupos de discusión de la etapa 3 se obtuvieron 15 categorías emergentes, a partir de un análisis inductivo de los datos. Estas categorías se organizaron posteriormente en 5 metacategorías, siendo posteriormente condensadas en 2 dimensiones temáticas. En la Tabla 3 se muestran las categorías asociadas a cada metacategoría y dimensiones, con sus respectivos porcentajes de frecuencias de unidades de significado (US).

Tabla 3*Dimensiones, metacategorías, categorías y porcentajes de unidades de significados*

Dimensión	Definición de la dimensión	Metacategorías	Categorías	Porcentaje de US
Reflexión colaborativa interuniversitaria	Estructura y articulación de los procesos reflexivos basados en el diálogo igualitario entre los amigos críticos y aportaciones sobre la enseñanza de la ciencia y la matemática	Profundización en la reflexión	Intención de procesos reflexivos específicos	1,63
			Preguntas con foco en profundización	7,54
			Preguntas de inflexión	7,21
		Interacciones dialógicas	Reflexión sobre la propia práctica	7,21
			Estructura de la retroalimentación entre pares	3,60
			Valoración de aspectos significativos	12,13
Contenidos sobre el que sitúa la reflexión colaborativa	Tópicos sobre los que la comunidad de amigos críticos dialoga e interacciona, expresando creencias, perspectivas teóricas y supuestos que sustentan la enseñanza de la ciencia y matemáticas	Gestión de la clase	Conocimiento en profundidad del estudiantado	5,25
			Vínculo emocional con el estudiantado	2,66
		Enseñanza en tiempos de pandemia	Aspectos pedagógicos de la clase	11,80
			Similitud y contraste por contexto sociocultural	5,90
			Virtualidad	7,54
		Profesionalidad docente	Anclaje teórico/metodológico	14,75
			Visión sobre la construcción identitaria	4,91
Visión sobre la progresión académica del estudiantado	4,27			

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

Para exponer cada una de las dimensiones se ha incluido un número limitado de ejemplos discursivos, priorizando aquellas categorías con un mayor porcentaje de unidades de significado. Asimismo revelamos que las ejemplificaciones que se presentan corresponden a las últimas sesiones de encuentro entre la comunidad de amigos críticos, dado que es posible identificar un patrón de interacción dialógica construido a lo largo del proceso de *self-study*.

Dimensión: Reflexión colaborativa universitaria

La reflexión colaborativa emerge y se estructura en función de las interacciones dialógicas que se evidencian entre la comunidad de amigos críticos, adoptando un patrón que permite profundizar en la reflexión y generar aprendizaje profesional. Es así como las categorías se organizan en torno a dos metacategorías que son: Profundización en la reflexión e Interacciones dialógicas. La primera metacategoría recoge cómo a través de preguntas y cuestionamientos se favorece la indagación sobre experiencias, vivencias y saberes profesionales, y además se desarrollan procesos de autoanálisis sobre la propia práctica de enseñanza de la ciencia y las matemáticas. La segunda metacategoría recoge patrones en las interacciones dialógicas.

Se observa que los amigos críticos realizan consultas a sus pares, interpelando a quien relata un hecho a dar más antecedentes sobre este, con la finalidad de generar reflexión sobre los

propios desempeños profesionales. Se destaca un debate de ideas con base en las interacciones comunicativas, donde prevalece la reciprocidad de saberes.

Tabla 4
Categoría y ejemplo discursivo

Metacategoría: Profundización en la reflexión	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Preguntas con foco en profundización	<p>Carolina H.: Luz, yo me voy a salir de la categoría, pero te quiero preguntar si tú has escrito sobre esto, con tus colegas. ¿Han escrito sobre esto? Porque es súper interesante esto, sobre las habilidades investigativas en la formación inicial.</p> <p>Luz: . . . y, no solamente, es como con respecto a la investigación, sino que inclusive tienen que ver con la práctica . . . la idea es que les demos estos elementos, no solamente desde su saber pedagógico-didáctico, sino también desde lo investigativo, a eso es lo que le estamos apuntando.</p> <p>Nuria: ¿Y tú después has visto alguna vez a estos estudiantes para profesor, como profesores y realmente la componente investigativa en su formación les ha calado? O ¿cómo ves su identidad profesional?</p>

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

En la Tabla 4 podemos observar cómo la inclusión de una componente investigativa en la formación inicial base de futuros profesores de ciencias (en la práctica de Luz), sorprende a otros formadores. Las preguntas sobre esta característica hacen que la propia FDF refuerce esta consideración del profesor como investigador, e incluso se hace explícita también en su formación durante el período de prácticas en la escuela. Además del reconocimiento por parte de los amigos críticos del valor de esta formación, se cuestiona su alcance en la práctica posterior de los estudiantes como profesores.

Durante los diálogos, también se observan preguntas que son realizadas desde una perspectiva crítica, tensionando el análisis de la propia práctica, lo que puede producir incomodidad al didacta que está realizando su relato. Pese a ello, la gestación de un aprendizaje dialógico hace que los didactas expliciten sus referentes de significados propios. Un episodio de esta dimensión se presenta como sigue (Tabla 5).

Tabla 5
Categoría y ejemplo discursivo

Metacategoría: Profundización en la reflexión	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Preguntas de inflexión	<p>Nuria (A Luz, sobre su práctica formativa): . . . yo sólo me pregunto si se hace, y le pregunto, porque yo, directamente, no he visto nada explícito, digo la participación [de los estudiantes] en el diseño de la clase y en la toma de decisiones sobre el aprendizaje.</p> <p>Carolina M: . . . pero que me parecía una información muy dura, muy abstracta, muy teórica y, también, me preguntaba si los estudiantes realmente comprendían lo que tú estabas diciendo tan abstracto, tan metodológicamente abstracto.</p> <p>Carlos: Luz, yo, en esta parte, bueno, me volví a preguntar por la parte de los tiempos muertos, ¿cómo utilizabas este tiempo? . . . ¿El Drive te iba permitiendo ir haciendo a la vez algún tipo de seguimiento, retroalimentación, no lo sé, monitorear a los estudiantes?</p>

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

El tipo de preguntas anteriores también permite que, al interior de la comunidad de amigos críticos, se desarrollen procesos reflexivos sobre la propia práctica de enseñanza, en donde se analizan y valoran las acciones docentes posteriormente a su realización. Esto se evidencia en el siguiente extracto (Tabla 6).

Tabla 6
Categoría y ejemplo discursivo

Metacategoría: Profundización en la reflexión	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Reflexión sobre la propia práctica	<p>Carolina H (A Luz, sobre su práctica formativa): . . . esto se relaciona un poco con lo que tenía, de lo que conversábamos en el anterior OEI, sobre estos invariantes ¿se acuerdan? . . . es que recordé qué es lo que me pasaba a mí cuando conversábamos de los invariantes, que los estudiantes pedían ejemplos y yo me rehusaba a dar ejemplos de todos ¿se acuerdan? Porque decía justamente que hay momentos para dar ejemplos, pero no todo puede ser con ejemplos.</p> <p>Luz: Ah, bueno, y no sé si lo notaron, con el power point compartido yo estaba muy tensionada, sí, porque no sabía si me iba a funcionar . . . yo no sabía si ellos iban a estar ahí mirando lo que yo quería y haciendo lo que yo quería que hicieran en el power point. Ahora la plataforma, sí tiene una desventaja, o sea, cuando yo pongo una presentación en power point no puedo ver el chat, no puedo ver a mis estudiantes, entonces, eso me genera más angustia.</p>

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

Asimismo, al momento de interactuar discursivamente al interior de la comunidad de amigos críticos, se activan procesos reflexivos que adoptan una estructura y un patrón de expresión comunicativa. Esto ha permitido configurar la metacategoría sobre la interacción dialógica y sobre la enseñanza de la ciencia y las matemáticas. En esta metacategoría se recogen evidencias que dan cuenta de una estructura repetida en los episodios de retroalimentación entre pares, y patrones de expresión comunicativa reiterados, como momentos de toma de decisiones conjunta y de valoración de aspectos significativos de la práctica. En relación con la estructura de la retroalimentación entre pares es muy recurrente, por ejemplo, que cuando un amigo crítico inicia el proceso de análisis de la clase, lo hace valorando positivamente las acciones de enseñanza, tal como se muestra a continuación (Tabla 7).

Tabla 7
Categoría y ejemplo discursivo

Metacategoría: Interacciones dialógicas	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Estructura de la retroalimentación entre pares	<p>Carolina M. (A Luz, sobre su práctica formativa): Se observa que es una clase muy amena, eres muy cordial con tus estudiantes. Me llamó muchísimo la atención el grado de confianza e inclusive un poco el trato, no sé, eres muy cálida y bueno, entonces, lo que me pasó cuando terminé de ver toda la clase e inclusive, después cuando escuché tus tickets y tus audios, es que claro, yo, a medida en que iba viendo el video, yo decía, bueno, se nota que los estudiantes llevan mucho tiempo contigo y, también me llamaba mucho la atención, como la forma en que ellos compartían sus opiniones y como una forma súper respetuosa.</p>

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

Otro elemento que se ha identificado cuando el equipo de amigos críticos interactúa es que organizan los procesos de retroalimentación entre pares, atendiendo a cómo y de qué manera se debe establecer dicho proceso. A este elemento le hemos denominado *evidencia de la toma de decisiones conjunta sobre el proceso de interacción*, dando cuenta de la participación igualitaria en la comunidad de amigos críticos, aspecto que se observa a continuación (Tabla 8).

Tabla 8
Categoría y ejemplo discursivo

Metacategoría: Interacciones dialógicas	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Evidencia de la toma conjunta de decisiones	Carlos: Para que los cuatros nos hayamos referido a la misma dimensión (haciendo alusión a Carolina H., Carolina M. y Nuria), yo voy simplemente a recalcar algunas cosas que se mencionaron, tiene que ver más o menos con lo ameno de las clases, yo puse aquí ameno, tranquilo, confianza, es transparente y puse lo de transparente, . . . , también el tema relacionado con la empatía, a la flexibilidad que tú manifestabas, pero también como con el rigor suficiente, o sea, cuando tú les decías como que sí entiendo todo esto, pero hay que hacerlo, porque hay que cumplir con unos tiempos, con unos plazos.

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

Finalmente, es importante destacar que los procesos de interacción dialógica y la retroalimentación entre pares facilitan la valoración de aspectos significativos sobre la propia práctica de enseñanza, y permiten explicitar visiones y perspectivas que sustentan la reflexión sobre la enseñanza de la ciencia y las matemáticas. Esta valoración de aspectos significativos se manifiesta tanto de quien participa en el proceso de análisis de clases (como para quien retroalimenta), como del propio formador del que se analiza la práctica, dando cuenta del rasgo de que un diálogo igualitario reconoce las diferencias, valora la cultura y se orienta a la transformación (Tabla 9).

Tabla 9
Categoría y ejemplo discursivo

Metacategoría: Interacciones dialógicas	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Valoración de aspectos significativos	Carolina M. (en relación con la práctica de Luz): Bueno, como decía Nuria, se ve que éste es un trabajo que viene de antes, ¿no?, como un trabajo continuo, eso también creo que aporta a estas cualidades del clima de aula que estoy mencionando.

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

Cuando la valoración de aspectos significativos se realiza sobre la práctica un integrante de la comunidad de amigos críticos (en nuestro caso sobre la práctica de Luz), la mirada del otro/otra puede servir para identificar los principios que guían el aprendizaje profesional. De este modo, a partir de una práctica de enseñanza observada, se extraen elementos para valorar y dotar de sentido a la práctica del otro.

Dimensión: Contenidos sobre el que se sitúa la reflexión colaborativa

De los resultados, se observa que las temáticas principales sobre las que la comunidad de amigos críticos reflexiona, contemplan las formas como se establecen las relaciones sociales y formativas con el estudiantado de pedagogía en ciencias y matemáticas. Asimismo, dado el contexto de crisis sanitaria por pandemia covid-19, este tema de discusión también emergió durante el análisis de las prácticas de enseñanza, junto a las perspectivas teóricas que sustentan la visión que se tiene sobre la didáctica de especialidad en ciencias y matemática y sobre el propio desarrollo profesional docente como formadores. De este modo, los tres núcleos temáticos identificados o metacategorías son: (1) Gestión de la clase, (2) Enseñanza en tiempos de pandemia y, (3) Profesionalidad docente.

Los principales resultados sobre cómo se establecen las relaciones en el aula, dan cuenta de que existe por parte de los didactas un conocimiento en profundidad del estudiantado, en

particular de sus intereses y contextos culturales. Por ejemplo, se exploran posibles explicaciones de este conocimiento profundo que la formadora tiene de sus estudiantes (Tabla 10).

Tabla 10
Categoría y ejemplo discursivo

Metacategoría: Gestión de cla clase	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Conocimiento en profundidad del estudiantado	<p>Carolina H. (A Luz, sobre su práctica formativa): . . . cómo logras describir y captar las características de cada estudiante . . . me imagino que también tiene que ver . . . con los años de experiencia que tienes y también con la dedicación que le das a tu docencia.</p> <p>Luz: . . . el conocer a mis estudiantes, como ya lo he dicho en varias ocasiones, depende de la cantidad de tiempo que paso con ellos, . . . , yo siempre trato de conocer, conocerlos, no en la profundidad como los conozco a éstos, pero sí estar al tanto de algunas cosas o de situaciones o de problemas.</p>

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

En respuesta al comentario de una formadora, Luz enfatiza la importancia que le atribuye a dicha categoría, lo fundamental que le resulta tener conocimiento de sus estudiantes en el desarrollo de su docencia, de lo que destaca tanto el tiempo que desarrolla su docencia con los estudiantes, su dedicación, y la cantidad de estudiantes de un curso.

También, la comunidad de amigos críticos reflexiona, desde sus propias disciplinas y vivencias, en relación con las experiencias docentes, su organización y los diferentes contextos culturales durante la emergencia sanitaria, lo que se expresa en las siguientes afirmaciones.

Tabla 11
Categoría y ejemplos discursivos

Metacategoría: Enseñanza en tiempos de pandemia	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Aspectos pedagógicos de la clase	<p>Nuria (A Luz, sobre su práctica formativa): . . . yo veo que hay una clase muy estructurada, ¿no? Con partes muy distintas, pero que se integran muy bien. Mi pregunta es que si este diseño (que está claro que está planificado, muy planificado previamente) ¿corresponde a diseños previos? O ¿algunas de las actividades son cosas que haces tú habitualmente o has hecho? ¿Qué es lo que era nuevo? Y si hay alguna diferencia, si es que hay actividades que tú ya has hecho previamente, o algunas de ellas, ¿si has visto diferencias en este contexto? (Haciendo alusión a la crisis sanitaria).</p> <p>Carolina M.: . . . a lo largo de esta estructura y actividades que Luz realiza con los estudiantes, y algo como que yo identifiqué como algo característico, es que siempre vas como adelantándoles a tus estudiantes lo que van a hacer . . . ahí yo me preguntaba si esto es algo que haces siempre, que si es algo característico de tu forma de impartir las clases y la docencia.</p> <p>Luz: . . . yo me metí a mirar tutoriales, me di cuenta por allá, ya era como junio, me di cuenta que podía armar grupos y que en los grupos yo podía montar evaluaciones, podía hacer el seguimiento, ellos me podían escribir por ahí y yo les mandaba mensajes a todos. . . . Porque el classroom eso es lo que facilita, tener tus grupos. Pues por ahí yo les monto los videos, les monto las diapositivas, si tienen alguna pregunta, o sea, todo funciona por classroom e igual por el whatsapp.</p>

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

En la Tabla 11 se observa cómo un aspecto de la organización pedagógica del aula formativa observada, que parece relevante para los amigos críticos, es su alto nivel de estructuración, que permite a la formadora observada incluso ir anticipando constantemente qué se va a hacer después y cómo. La respuesta de Luz se enfoca principalmente en la enseñanza en el contexto de virtualidad, como consecuencia de la situación de pandemia, aspecto que muestra provocar inquietud en los formadores y que analizamos a continuación.

En relación a la enseñanza en contexto de virtualidad, temática que también fue abordada en la comunidad de amigos críticos, se evidencia cómo este contexto ha permitido de igual forma aproximarse al estudiantado. Esto se pone de manifiesto en episodios como el siguiente (Tabla 12).

Tabla 12
Categoría y ejemplo discursivos

Metacategoría: Enseñanza en tiempos de pandemia	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Virtualidad	Luz: . . . creo que la actividad ayudó y, de pronto, también todo este asunto de la pandemia nos ha puesto un poco más cercanos y yo creo que eso ayudó a que se desarrollara de esa manera, pues esperaba en algunos ese tipo de reflexión, más que en otros; sin embargo, quedé muy satisfecha cuando empecé a leer lo que escribían, pero también cuando los escuché.

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

Otra de las categorías que reconocemos recoge cómo los formadores se centran en la explicitación de experiencias profesionales en las que analizan similitudes y diferencias entre las diferentes disciplinas y contextos socioculturales, según sus países de procedencia. También involucra cómo aspectos socioculturales inciden en el análisis y desarrollo propio de la actividad, considerando elementos del contexto local y su importancia en el contexto de crisis sanitaria. Dicha categoría ocupa un lugar importante en las sesiones reflexivas, a lo largo de la discusión entre pares. En este sentido, mostramos algunos extractos de relatos en donde se reflexiona acerca de diferencias socioculturales de los estudiantes, las experiencias personales como formadores de didáctica (de ciencias o matemáticas) y entre los países implicados (Tabla 13).

Tabla 13
Categoría y ejemplos discursivos

Metacategoría: Enseñanza en tiempos de pandemia	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Similitud y contraste por contexto sociocultural	Carlos (en relación con la práctica de Luz): . . . viene algo, que yo tenía como naturalizado, pero cuando llegué a Chile, vi que no es tan natural, esto del escrito, la presentación, revisarla, preparar, ensayar la presentación, entusiasmarlos a que presenten en congresos y todo eso, como que antes me parecía natural y como que ahora veo que no es tan natural. Carolina H.: . . . me llama la atención la forma en que los estudiantes expresan sus ideas por escrito y también de forma oral, o sea, si uno compara, que tal vez no es el propósito, pero, tal vez a uno, bueno, inevitablemente, siempre, le vienen estas ideas de hacer comparaciones [se refiere a comparaciones con su contexto de formación inicial de profesorado], pero si uno compara, o sea, yo creo que es destacable como el desarrollo discursivo por escrito y oral.

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

La principal categoría en la que se expresa la profesionalidad docente se ha denominado como *anclaje teórico/metodológico*. Ésta se define como el conjunto de vínculos y conexiones teóricas o metodológicas, que se establecen desde cada disciplina, presentes en las interacciones entre los amigos críticos y el didacta observado, en los que se establecen explicaciones o interpretaciones sobre la práctica docente y con sus ámbitos investigativos. Esta categoría aparece reiteradamente en las discusiones de la comunidad de amigos críticos y se expresa en la asignación de nombres o etiquetas teóricas o metodológicas que son referenciadas por los FDE. Emerge en función de la toma de decisiones sobre la enseñanza, explicitando las posturas disciplinares e investigativas adoptadas, tal como se evidencia a continuación (Tabla 14).

Tabla 14
Categoría y ejemplo discursivo

Metacategoría: Profesionalidad docente	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Anclaje teórico/metodológico	Carolina M. (A Luz, en relación con incluir como contenido la investigación educativa): Pero eso igual está como, no sé si es ponerle nombre o tal vez vincularlo como a ciertos lineamientos históricos, pero eso igual porque se adscriben como a elementos de investigación-acción. Carolina H.: Hay muchas cosas que me gustan, que ya he mencionado de tus clases, Luz, pero yo diría que lo que más me gusta y me llama la atención de manera positiva y que me gustaría, al menos, poder tomar ideas para la formación de profesores y de esto que tú trabajas acá, tiene que ver con el desarrollo de las habilidades investigativas.

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

En la misma perspectiva de la profesionalidad docente, identificamos la categoría *visión sobre la construcción identitaria*, la cual entendemos en relación con cuestionamientos sobre la identidad profesional de los futuros docentes de ciencias y matemáticas y cómo esto luego se lleva al quehacer en el aula. Evidenciamos un ejemplo de esta categoría cuando una amiga crítica reflexiona en relación con la construcción identitaria de sus futuros maestros (Tabla 15).

Tabla 15
Categoría y ejemplos discursivos

Metacategoría: Profesionalidad docente	
Categoría	Ejemplo de la interacción
Visión sobre la construcción identitaria	Nuria (A Luz, sobre su práctica formativa): Bueno, a mí me parece que, una de las cosas es importante o es lo que yo he sacado, es que el estudiante para profesor tome conciencia de su ser como maestro, no sólo de que vaya construyendo su identidad, sino que también vaya tomando conciencia de cómo la va construyendo, ¿no? y que se sienta seguro como maestro. Eso lo he visto como súper constante, porque parece que tú quieres que se les dote de herramientas y que ellos sean conscientes, de que se sientan seguros porque ellos tienen esas herramientas.

Fuente: Elaborado por los autores con datos de la investigación.

Formalización de resultados y discusión

De la caracterización basada en los resultados empíricos de los procesos reflexivos de los formadores/as de formadores del área de didáctica de las ciencias y matemáticas, con atención a los contenidos sobre los que se sitúa la reflexión, profundizamos en cuatro categorías sobre las cuales se desarrollan y estructuran procesos de interacción dialógica entre pares. Para ello, se contemplan las categorías con mayor frecuencia de unidades de significado. Estas son:

1. *Preguntas con foco en profundización*. Esta categoría se entiende como aquellas interrogantes que emergen en el contexto de la comunidad de amigos críticos y que facilitan los procesos de reflexión aguda y detallada sobre los antecedentes significativos que expresan los FDF, respecto de sus experiencias, trayectorias, emociones y toma de decisiones sobre la propia práctica de enseñanza desde su disciplina. Esto supone, por una parte, que el formador observado haga explícitas y refuerce o se cuestione su posicionamiento y creencias. Por otro lado, los formadores amigos críticos se replantean sus supuestos a la luz de otras prácticas que los desafían. Esta acción conlleva a la resignificación de prácticas, ya que al desarrollarse en el contexto de un *self-study*, se desafían de manera permanente los supuestos fundamentales de la práctica profesional (Schuck & Russell,

- 2016). Asimismo, como la reflexión no es algo que pueda observarse de manera directa, se manifiesta en acciones en la práctica y en el discurso sobre la práctica, dando lugar a la gestación de hechos que permitan la elicitación de dicha reflexión, contribuyendo a reducir la brecha entre teoría educativa y práctica pedagógica (Atkinson, 2012; Walshe & Driver, 2019). En este sentido, la existencia de preguntas con foco en profundización de episodios, posibilita la comprensión y resignificación de la enseñanza, lo cual se pone de manifiesto como parte de los procesos de interacción dialógica en la comunidad de amigos críticos.
2. *Valoración de aspectos significativos.* Este elemento surge de forma recurrente, cuando la comunidad de amigos críticos interacciona al analizar la práctica de enseñanza. Es decir, a partir de la identificación de un episodio relevante sobre el propio quehacer docente, los FDE, en múltiples ocasiones, confirman el episodio reportado, valorando aquellos aspectos relevantes dados por la interpretación que realizan los pares. En dicho proceso se valoran y resaltan aspectos significativos de la práctica analizada o se resignifican los propios supuestos, como producto de la colaboración en espacios de discusión crítica (Fuentealba & Russell, 2016), siendo necesaria la escucha activa de distintas perspectivas didácticas, para analizar la propia práctica docente (Bremm & Güllich, 2022).
 3. *Aspectos pedagógicos de la clase.* Esta categoría se refiere a los aspectos relacionados con el contexto pedagógico de la clase expresado por los FDE, entendido como la reflexión sobre la estructuración de la práctica docente. Esto se aborda desde aspectos como la toma de decisiones para la enseñanza en la formación de profesores de ciencias y matemáticas, organización y ambiente de la clase, uso de los tiempos, interacciones con el estudiantado y desarrollo de actitudes docentes que permitan el desarrollo del proceso de enseñanza. En una perspectiva que trasciende a lo disciplinar, esta categoría se inspira en el dominio de conocimiento pedagógico de Shulman (1986), lo que abarca principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase. Y, desde lo específico, esta categoría contempla elementos relativos al conocimiento disciplinar y didáctico disciplinar (en ciencias y matemáticas), relacionados con la planificación de la enseñanza y del conocimiento de la práctica docente, lo que se podría vincular con subdominios del modelo *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge* (Carrillo et al., 2018).
 4. *Anclaje teórico/metodológico.* Esta categoría apunta al conjunto de vínculos y conexiones teóricas o metodológicas presentes en las interacciones entre los amigos críticos, en los que se establecen explicaciones o interpretaciones sobre la práctica docente y desde sus propios ámbitos investigativos. En este contexto, en la categoría se sitúan los vínculos y conexiones teóricas referidos por los FDE, poniendo especial atención a cuestionamientos teóricos relativos a la didáctica de sus respectivas disciplinas vista como un campo científico (Gascón, 1998; Laborde, 2007). En cuanto a los aspectos metodológicos, la discusión se sitúa a partir del ámbito de desarrollo docente compartido por los FDP (la didáctica), lo que contempla como supuesto de partida, la naturaleza sistémica e interdisciplinar de la didáctica (Godino, 1993; Artigue, 2018) y metodologías que han permitido y favorecido el desarrollo de dicha disciplina (en alusión a la Investigación Acción y al Lesson Study). Asimismo, los formadores dan lugar al rol de las habilidades investigativas que deben ser consideradas en la formación del profesorado, lo que es abordado en lineamientos e investigaciones recientes (Dassa & Nichols, 2020).

Conclusiones

La caracterización de los procesos de reflexión colaborativa integrada por FDF del área de didáctica de las ciencias y matemáticas de diversos países (Chile, Colombia y España), que ha sido presentada en los resultados, nos permite plantear cuatro puntos a modo de conclusión:

1. La relevancia de un estudio como el presentado, basado en el enfoque *self-study*, el cual permitió realizar un proceso reflexivo riguroso entre docentes formadores de profesores a partir de un punto de vista y desarrollo profesional común, la didáctica específica. Este enfoque profesionaliza la labor al reconocernos como actores determinantes en la definición y transformación de prácticas y supuestos como formadores de profesores.
2. Investigaciones de este tipo plantean desafíos, pues se basan en el examen de la propia práctica, así como también, permiten reconocer de los amigos críticos aquellas buenas prácticas, discutir y confrontarlas, a partir del enfoque de *self-study* presentado. Esto ha sido un proceso de aprendizaje y a la vez un reto para los autores, pues ha posibilitado mejorar valores profesionales y creencias personales, lo cual es parte del propósito en esta línea de estudio (Hirmas & Fuentealba, 2020; Russell, 2014, 2017).
3. Proponemos la formalización de resultados, en específico las cuatro categorías sobre las cuales se desarrollan y estructuran procesos de interacción dialógica entre los FDF de matemáticas y ciencias (ver Tabla 3), como un insumo que se puede extrapolar en futuras investigaciones que abordan procesos de interacción dialógica entre pares, los que podrían situar la reflexión en dichas disciplinas específicas (y su didáctica).
4. La oportunidad de conformar un grupo de investigación interinstitucional basado en la amistad crítica, con didactas de las ciencias y matemáticas con diversa formación, experiencia y contextos de desarrollo sociocultural, ha sido de gran valor, no solo para el desarrollo de procesos reflexivos y de interacción entre pares, sino que desde un punto de vista teórico, nos ha permitido enriquecer la discusión desde los diversos marcos de referencia y líneas de investigación de cada participante (ver Tabla 1) y, en un sentido metodológico, ha favorecido en los procesos de validación de los datos.

Finalmente, investigaciones de esta naturaleza pueden continuar siendo exploradas y podrían ser planteadas a fin de impactar en la formación del profesorado de ciencias y matemáticas. Por ejemplo, considerando un espectro mayor de amigos críticos, tanto a nivel interinstitucional como intrainstitucional, donde nuestros resultados pueden servir como punto de partida (teórico y metodológico) para situar la reflexión. A modo de proyección, un *self-study* colaborativo podría poner atención en aspectos epistemológicos y didácticos de las disciplinas y de los FDF (en alusión a Artigue, 2018).

Agradecimientos

OEI Chile. Fondos de Investigación Colaborativa Interuniversitario sobre Formación Inicial Docente OEI-CONC-X-20; ANID Chile Proyectos FONDECYT Iniciación n. 11220605; n. 11221272 y n. 11230523; Proyecto UCM-IN-22210.

Referencias

- Amettler, J., & Alsina, A. (2017). ¿Qué aportan el aprendizaje reflexivo y la enseñanza dialógica a la formación permanente? Un primer análisis con profesorado de ciencias y de matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, (extra), 2059-2064.
- Artigue, M. (2018). Epistemología y didáctica. *El Cálculo y su Enseñanza*, 11, 1-31. <https://doi.org/10.61174/recacym.v11i1.26>
- Atkinson, B. M. (2012). Rethinking reflection: Teachers' critiques. *The Teacher Educator*, 47(3), 175-194.
- Aubert, A., García, C., & Racionero, S. (2009). El aprendizaje dialógico. *Cultura y Educación*, 21(2), 129-139.
- Baricaua, S. (2015). Teachers' reflective practice in lesson study: A tool for improving instructional practice. *Alberta Journal of Educational Research*, 61(3), 314-328.
- Baskerville, D., & Goldblatt, H. (2009). Learning to be a critical friend: From professional indifference through challenge to unguarded conversations. *Cambridge Journal of Education*, 39(2), 205-221. <https://doi.org/10.1080/03057640902902260>
- Benade, L. (2015). Teaching as inquiry: Well intentioned, but fundamentally flawed. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 50(1), 107-120. <https://doi.org/10.1007/s40841-015-0005-0>
- Bikner-Ahsbabs, A., Knipping, C., & Presmeg, N. (2015). *Approaches to qualitative research in mathematics education: Examples of methodology and methods*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6>
- Bremm, D., & Güllich, R. (2022). From the formation diary to the systematization of experience: The process of (self)formation of science teachers. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 24, Artigo e36558. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240109T>
- Carrillo, J., Climent-Rodríguez, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M., & Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253.
- Chen, L. (2020). A historical review of professional learning communities in China (1949-2019): Some implications for collaborative teacher professional development. *Asia Pacific Journal of Education*, 40(3), 373-385. <https://doi.org/10.1080/02188791.2020.1717439>
- Chevallard, Y. (1985). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.
- Contreras, L. C. (2021). Una aproximación a un modelo de conocimiento del formador de profesores de matemáticas. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática*, 1(1), Artículo e202101. <https://doi.org/10.54541/reviem.v1i1.12>
- Correa Molina, E., Chaubet, P., Collin, S., & Gervais, C. (2014). Desafíos metodológicos para el estudio de la reflexión en contexto de formación docente. *Estudios Pedagógicos*, 40(especial), 71-86. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052014000200005>
- Dassa, L., & Nichols, B. (2020). Making the move: Empowering student teachers as teacher researchers. *The Teacher Educator*, 55(3), 267-282. <https://doi.org/10.1080/08878730.2020.1713948>
- Doig, B., Williams, J., Swanson, D., Borromeo Ferri, R., & Drake, P. (2019). *Interdisciplinary mathematics education: The state of the art and beyond*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-11066-6>
- Elby, A., & Hammer, D. (2010). Epistemological resources and framing: A cognitive framework for helping teachers interpret and respond to their students' epistemologies. In L. D. Bendixen, & F. C. Feucht (Eds.), *Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice* (pp. 409-434). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511691904.013>

- Flick, U. (2014). *Gestión de la calidad en investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
- Fuentealba, R., Hirmas, C., & Russell, T. (2019). Introducing self-study of teacher education practices into another culture: The experience in Chile. In J. Kitchen, A. Berry, H. Guðjónsdóttir, S. Bullock, M. Taylor, & A. Crowe (Eds.), *2nd International Handbook of Self-Study of Teaching and Teacher Education* (pp. 1-17). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1710-1_46-1
- Fuentealba, R., & Russell, T. (2016). Critical friends using self-study methods to challenge practicum assumptions and practices. In D. Garbet, & A. Owens (Eds.), *Enacting self-study as methodology for professional inquiry* (pp. 227-233). Self-Study of Teacher Education Practices (S-STEP).
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18/1(52), 7-33.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine.
- Godino, J. (1993). Paradigmas, problemas y metodologías de investigación en didáctica de la matemática. *Revista Cuadrante*, 2(1), 99-22.
- Goodwin, A. L., & Kosnik, C. (2013). Quality teacher educators = quality teachers? Conceptualizing essential domains of knowledge for those who teach teachers. *Teacher Development*, 17(3), 334-346. <https://doi.org/10.1080/13664530.2013.813766>
- Goos, M., & Beswick, K. (2021). *The learning and development of mathematics teacher educators: International perspectives and challenges*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8>
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. Educativo Regional (IDER).
- Gutierrez, S. B., & Kim, H. B. (2017). Becoming teacher-researchers: Teachers' reflections on collaborative professional development. *Educational Research*, 59(4), 444-459. <https://doi.org/10.1080/00131881.2017.1347051>
- Hirmas, C., & Blanco, R. (2016). Introducción. In T. Russell, R. Fuentealba, & C. Hirmas (Comp.), *Formadores de formadores, descubriendo la propia voz a través del self-study* (pp. 7-11). BUK Gráfica & Editora.
- Hirmas, C., & Fuentealba, R. (2020). El *self-study* como catalizador en los procesos formativos de futuros profesores: Aprendizajes a partir del análisis de los artículos publicados en el monográfico de la Revista Iberoamericana de Educación – REDFFORMA. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(1), 213-234. <https://doi.org/10.35362/rie8213999>
- Hordvik, M., MacPhail, A., & Ronglan, L. T. (2020). Developing a pedagogy of teacher education using self-study: A rhizomatic examination of negotiating learning and practice. *Teaching and Teacher Education*, 88, Article e102969. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102969>
- Kyriakopoulou, N., & Vosniadou, S. (2020). Theory of mind, personal epistemology, and science learning: Exploring common conceptual components. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 1140. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01140>
- Laborde, C. (2007). Towards theoretical foundations of mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 39, 137-144.
- Leavy, P. (2014). *The Oxford handbook of qualitative research*. Oxford University Press.
- Lerman, S. (2020). *Encyclopedia of mathematics education* (2th ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>
- Loughran, J. J. (2014). Developing understandings of practice: Science teacher learning. In N. G. Lederman, & S. K. Abell, *Handbook of research on science education* (Vol. II). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203097267-52>

- Loughran, J. J., & Berry, A. (2005). Modelling by teacher educators. *Teaching and Teacher Education*, 21(2), 193-203.
- Loughran, J. J., Hamilton, M. L., La Boskey, V., & Russell, T. (2004). *International handbook of self-study of teaching and teacher education practices*. Kluwer Academic Publishers.
- Lunenberg, M., Murray, J., Smith, K., & Vanderlinde, R. (2016). Collaborative teacher educator professional development in Europe: Different voices, one goal. *Professional Development in Education*, 43(4), 556-572. <https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1206032>
- Lunenberg, M., & Samaras, A. P. (2011). Developing a pedagogy for teaching self-study research: Lessons learned across the Atlantic. *Teaching and Teacher Education*, 27(5), 841-850. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2011.01.008>
- Lunenberg, M., Zwart, R., & Korthagen, F. (2010). Critical issues in supporting self-study. *Teaching and Teacher Education*, 26(6), 1280-1289. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.11.007>
- Marshall, T. (2019). The concept of reflection: A systematic review and thematic synthesis across professional contexts. *Reflective Practice*, 20(3), 396-415. <https://doi.org/10.1080/14623943.2019.1622520>
- Medina, J., Jarauta, B., & Imbernón, F. (2010). *La enseñanza reflexiva en la educación superior* (Cuadernos de Docencia Universitaria, 17). Octaedro.
- Mena, J. J., & Russell, T. (2016). El *self-study* como forma de investigación en la formación del profesorado: Un análisis de contenido de los trabajos presentados en el X Congreso Internacional sobre Self-Study S-STEP de 2014. In T. Russell, R. Fuentealba, & C. Hirmas (Comps.), *Formadores de formadores, descubriendo la propia voz a través del Self-Study* (pp. 235-254). BUK Gráfica & Editora.
- Russell, T. (2014). La práctica en la formación de profesores: Tensiones y posibilidades en la experiencia de aprender a enseñar. *Estudios Pedagógicos*, 40(especial), 223-238. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052014000200013>
- Russell, T. (2017). A teacher educator's lessons learned from reflective practice. *European Journal of Teacher Education*, 41(1), 4-14. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1395852>
- Russell, T., & Flores, M. A. (2020). Fazer investigação *self-study* na formação inicial de professores: A importância de ouvir os alunos futuros professores. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(1), 11-30. <https://doi.org/10.35362/rie8213702>
- Ryan, M. (2011). Improving reflective writing in higher education: A social semiotic perspective. *Teaching in Higher Education*, 16(1), 99-111. <https://doi.org/10.1080/13562517.2010.507311>
- Schon, D. A. (1984). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Schuck, S., & Russell, T. (2005). Self-study, critical friendship, and the complexities of teacher education. *Studying Teacher Education*, 1(2), 107-121. <https://doi.org/10.1080/17425960500288291>
- Schuck, S., & Russell, T. (2016). Self-Study, amistad crítica y las complejidades en la formación de profesores. In T. Russell, R. Fuentealba, & C. Hirmas (Comps.), *Formadores de formadores, descubriendo la propia voz a través del self-study*. BUK Gráfica & Editora.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Singh, P. (2008). Oral and written reflection in practice management: An action research approach. *Systemic Practice and Action Research*, 21(2), 171-185. <https://doi.org/10.1007/s11213-008-9089-5>
- Sjöström, J., & Eilks, I. (2018). Reconsidering different visions of scientific literacy and science education based on the concept of Bildung. In Y. J. Dori, Z. R. Mevarech, & D. R. Baker (Eds.), *Cognition, metacognition, and culture in STEM education: Innovations in science education and technology* (pp. 65-88). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4_4

- Susinos, T., & Saiz, Á. (2016). Los problemas pedagógicos son mis aliados: El *practicum* como un proceso de reflexión e indagación colaborativa. *Revista de Investigación en Educación*, 14(1), 5-13.
- Ulvik, M., Eide, H. M. K., Eide, L., Helleve, I., Jensen, V. S., Ludvigsen, K., Roness, D., & Torjussen, L. P. S. (2020). Teacher educators reflecting on case-based teaching – A collective self-study. *Professional Development in Education*, 48(4), 657-671. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1712615>
- Utsumi, S. (2016). Preschool teachers' practices of monitoring children to prevent health risks and facilitate adaptation: Multi-method triangulation in a qualitative study. *International Journal of Psychology*, 51(special 1), 378-390.
- Vanassche, E., & Kelchtermans, G. (2015). Facilitating self-study of teacher education practices: Toward a pedagogy of teacher educator professional development. *Professional Development in Education*, 42(1), 100-122. <https://doi.org/10.1080/19415257.2014.986813>
- Vanegas-Ortega, C. M., & Fuentealba, R. (2019). Identidad profesional docente, reflexión y práctica pedagógica: Consideraciones claves para la formación de profesores. *Perspectiva Educacional*, 58(1), Artículo 780. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.58-iss.1-art.780>
- Vanegas-Ortega, C. M., Martínez-Galaz, C. P., Henríquez-Rivas, C. A., & Hernández-Silva, C. (2020). Formadores de didáctica de las ciencias experimentales y matemática: El *self-study* colaborativo interinstitucional como motor de transformación de la docencia universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(1), 51-72. <https://doi.org/10.35362/rie8213684>
- Villalobos-Claveria, A. A., & Melo-Hermosilla, Y. M. (2021). Desafíos didácticos del saber pedagógico del docente universitario novel chileno. *Cadernos de Pesquisa*, 51, Artículo e07820. <https://doi.org/10.1590/198053147820>
- Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R. C., Hickey, D. T., & McKenney, S. (2015). Collaborative design as a form of professional development. *Instructional Science*, 43(2), 259-282. <https://doi.org/10.1007/s11251-014-9340-7>
- Walshe, N., & Driver, P. (2019). Developing reflective trainee teacher practice with 360-degree video. *Teaching and Teacher Education*, 78, 97-105. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.11.009>

Nota sobre la autoría

Carolina Martínez-Galaz, Carolina Henríquez-Rivas, Carlos Vanegas-Ortega, Nuria Climent-Rodríguez y Luz Stella Mejía-Aristizabal son responsables de la conceptualización del estudio, trabajo de campo, análisis de datos, financiamiento, revisión de escritura y edición final del manuscrito. Carolina Martínez-Galaz, Carolina Henríquez-Rivas y Nuria Climent-Rodríguez son responsables del diseño metodológico, preparación y administración del manuscrito.

Disponibilidad de datos

Los datos subyacentes al texto de la investigación se informan en el artículo.

Cómo citar este artículo

Martínez-Galaz, C., Henríquez-Rivas, C., Climent-Rodríguez, N., Vanegas-Ortega, C., & Mejía-Aristizabal, L. (2024). Reflexión colaborativa de didactas basada en un *self-study* interinstitucional. *Cadernos de Pesquisa*, 54, Artículo e10065. <https://doi.org/10.1590/1980531410065>