

INVESTIGACIONES

El pensamiento docente como práctica pedagógica: Un estudio en docentes de educación básica a propósito del uso pedagógico de la argumentación en ciencias¹

Teacher thinking as pedagogical practice:
A study with teachers in primary school regarding the pedagogical use
of argumentation in science

*Antonia Larrain^a, Maribel Calderón^b, Marisol Gómez^a, Joaquín Grez^a,
Gabriel Sánchez^c, Maximiliano Silva^c, Patricia López^d, Jorge Pinochet^e,
María José Carreño^f, Cecilia Ramos^g, Hugo Tapia^h, Pablo Castroⁱ*

^a Facultad de Psicología, Universidad Alberto Hurtado, Chile.
alarrain@uahurtado.cl

^b Facultad de Educación, Universidad Católica Silva Henríquez, Chile.

^c Escuela de Psicología, Pontificia Universidad Católica de Chile.

^d Facultad de Educación, Universidad Alberto Hurtado, Chile.

^e Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

^f Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

^g Departamento de Biología, Universidad de La Serena, Chile.

^h Instituto de Investigación Multidisciplinar en Ciencias y Tecnología, Universidad de La Serena, Chile.

ⁱ Departamento de Psicología, Universidad de La Serena, Chile.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer el modo en que docentes de ciencia en educación primaria articulan y organizan sus saberes como respuesta a un contexto de demanda de cambio hacia el uso pedagógico de la argumentación. 10 profesores de ciencias en cuarto básico participaron de dos entrevistas en que se indagó en conocimiento disciplinar y pedagógico, creencias acerca de la naturaleza de las ciencias, epistemológicas y acerca de la enseñanza y aprendizaje. Los resultados muestran que estos se articulan compleja y heterogéneamente, pero que se organizan en torno al cruce entre hacer lo que ha sido probado y ha resultado (y no arriesgarse), con el temor al pensamiento e ideas de los estudiantes y el no saber cómo y qué hacer con este. Surge, además, una noción de pensamiento pedagógico como la práctica de responder a la encrucijada de la enseñanza articulando la heterogeneidad de dominios en juego.

Palabras clave: argumentación, enseñanza de ciencias, cognición docente, pensamiento docente.

ABSTRACT

This paper reports a study aimed at understanding the way primary science teachers articulate their beliefs and knowledge in a context of pedagogical transformation towards the pedagogical use of argumentation. 10 fourth grade science teachers participated in two interviews, in which pedagogical and disciplinary knowledge, epistemological beliefs and beliefs regarding nature of science, and teaching and learning, were explored. Results

¹ Proyecto financiado por el Programa de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (FONDEF) ID14I20094, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT.

showed that teachers articulate knowledge and beliefs in a complex and heterogeneous manner. Moreover, the center of articulation of these beliefs and knowledge is both the avoidance of innovations that are perceived as unnecessary risks, and fear of not being able to respond to students' thinking. A new notion of pedagogical thinking emerges, where it would be a pedagogical practice consisting in responding to the crossroads of teaching, articulating the diverse and heterogeneous knowledge and beliefs at play.

Key words: argumentation, science teaching, teacher cognition, teacher thinking.

1. INTRODUCCIÓN

La cognición docente, entendida como el conjunto de conocimientos, creencias, y reflexiones acerca de la toma de decisiones y la práctica pedagógica (Kagan, 1990), se convirtió en un foco relevante de atención de la investigación educacional desde los años 90' (van Driel, Beijaard y Verloop, 2001). A partir de Schön (1983) el pensamiento docente se entiende más allá del conocimiento teórico adquirido en la universidad, abarcando la generación de conocimiento en tanto modelos explicativos de la práctica (Cuadra *et al.*, 2018) en el ejercicio profesional mismo a partir de los procesos de reflexividad involucrados en esta. Por otra parte, Shulman (1986) levanta la noción de conocimiento pedagógico como el centro organizador del conocimiento docente que incluiría tanto representaciones acerca del conocimiento disciplinar, como estrategias instruccionales y problemas de aprendizaje específicos a las disciplinas. La investigación se fue centrando cada vez más en el estudio de distintos componentes del conocimiento pedagógico del contenido (Vergara y Cofré, 2014) y creencias docentes (Dotger y McQuitty, 2014; Vosnadiou, 2019). Aunque se pueden describir estudios influidos por enfoques de distinto tipo (desde individualistas y cognitivistas hasta otros basados en un enfoque socio-cultural y situado, ver Burns, Freeman y Edwards, 2015), la mayoría de la investigación en formación docente centrada en conocimiento operó bajo el supuesto propio de la psicología cognitivista clásica (a la que Shulman le dio gran atención, ver Borko y Shavelson, 1990) de que conocimiento y creencias docentes serían representaciones que: orientan y guían el actuar (Clandinin y Connelly, 1987; Lampert, 2010; Westerman, 1991); sesgan las prácticas en el aula (Richardson, 1996) influyendo en la forma en que profesores organizan y seleccionan lo que es importante para enseñar (Ennis *et al.*, 1997; Hofer, 2001); como impedimento para el cambio de prácticas (Beyer y Davis, 2008; McNeill, González-Howard, Katsh-Singer y Loper, 2017; Pajares, 1992); o como aspectos claves de los programas de desarrollo profesional en tanto facilitadores del cambio (Roehrig y Luft, 2004).

Aun cuando se acepte que conocimiento y práctica no tienen una relación lineal, unidireccional y simple, el supuesto de que son las representaciones las que regulan las prácticas puede observarse en la mayor parte de esta literatura (ver Lampert, 2010): si la *práctica* transforma la práctica lo haría igualmente a través de modificaciones en el ámbito de la cognición docente. En cualquier caso, la investigación ha abordado más la descripción y transformación de ciertas creencias o conocimientos, que la práctica misma (Martin y Dismuke, 2018). El problema, es que hasta hoy la literatura en cognición docente no ha sido eficaz para dar cuenta respecto a cómo cambian las prácticas docentes, es decir, cómo ocurre el aprendizaje docente. Parte de esta dificultad, puede explicarse por los hallazgos de la visión interaccionista en psicología cognitiva (Bandura, 1984), en donde se reconoce la influencia mutua entre cognición y situación en la organización de la práctica,

y por la escasa diferenciación que se ha hecho respecto del tipo y nivel de conocimiento o creencias, sin distinguir entre creencias más vinculadas a la acción, por ejemplo, teorías subjetivas, de otras más abstractas.

En particular a propósito de la enseñanza de ciencias en Chile y la creciente demanda de cambio en torno a esta, la cognición docente se ha estudiado desde distintos ángulos: creencias de actuación curricular (Contreras, 2008, 2016); conocimiento pedagógico del contenido (Vergara y Cofré, 2014); representaciones respecto a la naturaleza de la ciencia (Cofré, Vergara, Lederman, Lederman, Santibáñez, Jiménez y Yancovic, 2014); creencias acerca de enseñanza y aprendizaje (Ravanel y Quintanilla, 2012); creencias epistemológicas (Ravanel y Quintanilla, 2010); creencias acerca de indagación científica (González-Weil, Cortéz, Bravo, Ibaceta, Cuevas, Quiñones, Maturana y Abarca, 2012); trayectorias de cambio para favorecer la argumentación en el aula de ciencias (Calderón *et al.*, 2020), entre otras. Lo que aparece menos abordado en la literatura de enseñanza de ciencias es el pensamiento mismo, es decir, la *acción* de articular los distintos ámbitos del conocimiento y creencias relevantes en determinado momento entre sí y con acciones concretas para resolver situaciones de enseñanza específicas. Del mismo modo que el pensamiento de los y las estudiantes es un punto de partida clave para promover procesos de transformación de conocimiento (Larkin, 2012), el pensamiento docente así entendido, *el pensamiento en tanto práctica* (Lampert, 2010), representa una unidad de análisis clave para estudiar y promover el cambio en el aula (también Cárdenas, Soto-Bustamante, Dobbs-Díaz y Bobadilla-Goldsmith, 2012).

Para contribuir en esta línea se reporta un estudio que profundiza en el pensamiento de docentes de enseñanza básica que enseñan ciencias naturales, a propósito de la participación en un proceso de formación profesional situado en la práctica en uso pedagógico de la argumentación.

2. EL USO PEDAGÓGICO DE LA ARGUMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS

La argumentación, entendida como práctica socio discursiva de sostener puntos de vistas controversiales, formular razones para apoyar estos puntos de vista, y evaluarlos críticamente (Asterhan y Schwarz, 2016), si bien no ha sido un foco central de las políticas nacionales de promoción la enseñanza a través de la indagación científica (ver últimamente programa Indagación Científica para la Educación en Ciencias—ICEC-MINEDUC²), ha sido entendida como una práctica y objetivo clave de la enseñanza de las ciencias a nivel internacional (Osborne, Simon, Christodoulou, Howell-Richardson y Richardson, 2013). Diversa evidencia empírica internacional (Asterhan y Schwarz, 2016) y nacional (Larrain *et al.*, 2019; Larrain *et al.*, 2018a) muestra que argumentar a propósito de contenidos científicos promueve significativamente su comprensión conceptual, habilidades de razonamiento (Wegerif, Mercer y Dawes, 1999; Webb, Whitlow y Venter, 2017), y de argumentación (Iordanou, Kuhn, Matos, Shi y Hemberger, 2019).

² Programa nacional de apoyo para la mejora de la enseñanza de la ciencia en escuelas y liceos, a través de la indagación científica, innovación pedagógica y la formación de comunidades de aprendizaje, implementado por 14 universidades nacionales (Mineduc).

Ahora bien, la argumentación se aprende argumentando. De esto se sigue que para su desarrollo se requiere una experiencia de aprendizaje de las ciencias diametralmente distinta a la que predomina hoy en las aulas caracterizada por la transmisión de conocimiento y experimentación con baja presencia de razonamiento (ver González-Weil *et al.*, 2012; Cofré, Camacho, Galaz, Jiménez, Santibáñez y Vergara 2010; Larrain *et al.*, 2014; Larrain *et al.*, 2018b; Larrain *et al.*, 2019). Aparentemente esto vale también para docentes. Los programas de formación docente en argumentación (McNeill y Knight, 2013; Osborne *et al.*, 2013) han mostrado que esta transformación es un objetivo difícil de lograr, lo que se ha tendido a explicar a partir de déficit de creencias y conocimiento (ver Beyer y Davis, 2008; Pimentel y McNeill, 2013). Sin embargo, programas de desarrollo profesional exitosos han logrado transformar la práctica a pesar de no transformar creencias de carácter epistemológico (Wilkinson, Reznitskaya, Bourgade *et al.*, 2017). Por otro lado, un reciente estudio con docentes de establecimientos municipales de la Región Metropolitana en Chile mostró cómo una intervención centrada en el andamiaje de la práctica docente a través de materiales curriculares aumentaba el uso pedagógico de la argumentación en la enseñanza de ciencias (Larrain *et al.*, 2021), a pesar de no impactar en creencias y conocimientos docentes (Calderón *et al.*, 2020). El punto de inflexión habría sido la constatación del impacto del uso pedagógico de la argumentación en los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

3. COGNICIÓN DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS

En la literatura de enseñanza de las ciencias, son distintos los conocimientos y creencias que se consideran claves para la práctica pedagógica. El conocimiento pedagógico del contenido es uno de estos. A partir de los trabajos de Shulman (1986), como constatan Vergara y Cofré (2014), ha existido un debate intenso respecto a qué forma parte del conocimiento docente, habiendo consenso de que incluiría un complejo de conocimiento acerca del currículum, pensamiento de estudiantes, evaluación, prácticas pedagógicas y conocimiento disciplinar, entre otros, y tanto aspectos declarativos como procedimentales, siendo clave para la enseñanza de ciencias. Algunas investigaciones reportan que docentes de ciencia muestran desafíos importantes en términos de conocimiento pedagógico del contenido (CPC) tanto a nivel internacional (Gess-Newsome, Taylor, Carlson, Gardner, Wilson y Stuhlsatz, 2019) como nacional (Contreras, 2008; Vergara, 2006).

Las concepciones respecto a la enseñanza de las ciencias también se consideran como parte del conocimiento crucial para la enseñanza (Carrascosa, Martínez, Furió, y Guisasola, 2008). Lederman, por su parte, utiliza el concepto de naturaleza de la ciencia (NOS por su sigla en inglés) vinculando los valores y supuestos epistemológicos del conocimiento científico y su desarrollo al conocimiento docente (2007, 1992). En particular se trataría de la comprensión de que la ciencia es un tipo de conocimiento tentativo, empírico y subjetivo (involucra antecedentes personales, prejuicios, y/o está cargado de teoría); que necesariamente implica inferencia humana, imaginación y creatividad; social y culturalmente integrado. Además, se hace relevante que docentes distingan entre observaciones e inferencias, y las funciones y relaciones entre teorías y leyes científicas (Lederman, 2007). La evidencia empírica internacional muestra que la mayor parte de docentes de ciencia no alcanzarían esta comprensión sobre la naturaleza de la ciencia sino

más bien concepciones ingenuas (Dogan, Abd-El-Khalick, 2008; Guerra-Ramos, Ryder y Leach, 2010; Lederman y Lederman, 2014). En Chile, el panorama no sería muy diferente (Cofre *et al.*, 2014; Contreras, 2008, 2016). Más aún, aunque hay algunas excepciones (Cofré *et al.*, 2014; Erdas, Cobern, Dogan, Irez, Cakmakci & Yalaki, 2018), promover el desarrollo de la comprensión de NOS en docentes no sería fácil (Pavez, Vergara, Santibañez y Cofré, 2016).

Por su parte, el estudio de las creencias sobre el conocimiento (o epistemológicas) y su relación con los procesos educativos lleva varias décadas (Perry, 1970) y se ha ampliado conceptualmente de forma variada. Desde una perspectiva de desarrollo, a partir del trabajo de Kuhn y Weinstock (2002) se acepta que la comprensión epistemológica transita desde una visión absolutista de la realidad, siendo el conocimiento respecto a esta o verdadero o falso, hasta una comprensión evaluativa, donde la veracidad de una afirmación será juzgada de acuerdo con los estándares disponibles y su argumento, pasando por una visión multiplicista, donde todas las ideas tendrían igual valor. Una línea complementaria fue desarrollada por Schommer (1990), quien planteó la idea de la multidimensionalidad de las creencias epistemológicas, incorporando las nociones de estructura, velocidad, estabilidad y certeza del conocimiento. Desde ahí, se ha desarrollado un intenso debate acerca de la dimensionalidad y alcance de estas concepciones (Hofer y Pintrich, 1997; Muis, Bendixen y Haerle, 2006), planteándose que estas podrían influir en la forma en que los docentes organizan la información y las prácticas en la sala de clases (Buehl y Fives, 2016; Kang y Wallace, 2005; Kang, 2008). Docentes con concepciones más sofisticadas tenderían a generar aproximaciones prácticas más constructivistas, mientras que docentes con concepciones más ingenuas tenderían al uso de estrategias más transmisivas (Sinatra & Kardash, 2004). En Chile, la investigación, indica que tanto profesores en formación (García y Sebastián, 2011) como en ejercicio (Guerra y Sebastián, 2015) estarían más cerca de un polo ingenuo en las creencias acerca del conocimiento, lo que no sería distinto en docentes de ciencias (Ravanel y Quintanilla, 2010).

En relación con las concepciones sobre el aprendizaje Pozo, Scheuer, Mateos, Pérez y Echeverría (2006) proponen la existencia de teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza, que corresponderían a representaciones complejas que funcionan como un conjunto de principios que restringen la forma de afrontar, interpretar o atender a las situaciones de enseñanza-aprendizaje y que a su vez le darían cohesión y organización. Las personas operarían bajo tres tipos de teorías: directa, interpretativa y constructivista. En la primera, el conocimiento sería una copia fiel de la realidad y el resultado del aprendizaje sería la copia del modelo presentado. La teoría interpretativa, comparte el principio de realidad de la anterior, pero incorpora la idea de un aprendiz activo donde el aprendizaje sería producto de un trabajo dinámico del sujeto requiriendo procesos psicológicos mediadores. Finalmente, una tercera teoría, considera la existencia de saberes múltiples, la toma de perspectiva y la relatividad del conocimiento. Todo conocimiento sería una construcción contextualizada y, por tanto, relativa y con diferentes grados de incertidumbre. La adquisición del conocimiento implicaría entonces tanto una transformación del contenido que se aprende como del propio aprendiz. En Chile, Gómez y Guerra (2012) con una muestra de 409 estudiantes de pedagogía de todo el país, reporta la existencia de un perfil preferentemente interpretativo, presentándose creencias constructivistas sólo en un 11% de los encuestados. En tanto, Contreras (2008, 2016) reporta la predominancia de creencias tradicionales en docentes de ciencias y discordancia entre creencias más constructivistas

y práctica pedagógica. Por otra parte, y también en Chile, Cárcamo y Castro (2015) en una muestra de estudiantes de pedagogía y profesores, describen el posible impacto de la formación pedagógica en la adscripción de estudiantes de último año y egresados de pedagogía a concepciones constructivistas.

Respecto al CPC de la argumentación se trataría de un tipo de conocimiento clave para la enseñanza de ciencias que promueve el uso pedagógico de la argumentación en aula, que incluiría tanto un componente declarativo (qué es la argumentación, por qué es relevante para el aprendizaje, cómo se operacionaliza en el aula, qué estrategias la promueven) como un componente procedimental (saber promover la argumentación en la enseñanza). La evidencia tanto internacional (Beyer & Davis, 2008; McNeill y Knight, 2013) como nacional (Calderón *et al.*, 2020; Larrain *et al.*, 2018b, 2019) sugiere que los docentes manejan bajo conocimiento, tanto procedimental como declarativo.

En síntesis, la literatura sobre conocimientos y creencias docentes en ciencia en Chile muestra con claridad que se trata de un terreno complejo. Por una parte, son variados los conocimientos que se asume un docente debe manejar. Por otro lado, no hay claridad de cómo estos se organizan, conceptualizan ni priorizan, y la lectura que se hace en general a partir de esta literatura es desde el déficit. Estudios plantean que los distintos conocimientos y creencias son heterogéneos, no son necesariamente coherentes y aparecen desarticulados (Cárdenas *et al.*, 2012; Contreras, 2016). Esta aparente fragmentación entre la diversidad de saberes que son relevantes para la enseñanza de ciencias da cuenta de la complejidad, pluralidad y heterogeneidad del saber profesional (Tardif, 2010) donde se puede distinguir también entre saberes de distinto tipo: científico, profesional y personal o subjetivo (ver Larrain *et al.*, 2018a). De hecho, desde la teoría de sistemas complejos la cognición docente se ha entendido más que como una u otra creencia o tipo de saber, como sistemas operativos (ver Dotger y McQuitty, 2014), es decir, formas de conocimiento diferentes y en interacción, donde el dominio del conocimiento y la práctica consistirían en conjuntos de sistemas interconectados y anidados, intrínsecamente interdependientes (Burns *et al.*, 2015; Dotger y McQuitty, 2014). Se trataría de una propuesta que profundiza lo que ya en 2002 postulaba Clarke y Hollingsworth (2002) con su modelo interconectado de aprendizaje docente. Ahora bien, mientras estos planteaban que el cambio de prácticas podía iniciarse en distintos dominios (personal, conocimiento, práctica o consecuencias), la relación entre estos dominios podría dibujarse claramente, a diferencia de la teoría de sistemas operativos en donde estas relaciones serían impredecibles. Sin embargo, poco se sabe de cómo docentes que enseñan ciencias articulan y organizan su conocimiento, especialmente cuando se enfrentan a la demanda de cambio pedagógico. Esto es relevante porque la forma cómo los docentes articulan su conocimiento, es decir, *piensan*, debiera ser el punto de partida para promover procesos de transformación de conocimiento (Larkin, 2012), y, por ende, algo que formadores de profesores deberían conocer.

Con tal de contribuir en esta línea, se realizó un estudio con el objetivo de conocer el modo en que docentes que enseñan ciencia en educación primaria articulan y organizan sus saberes como respuesta a un contexto de demanda de cambio hacia el uso pedagógico de la argumentación en la enseñanza de Fuerza y Movimiento en cuarto año básico.

4. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio con diseño cualitativo con estudio de casos y técnicas mixtas. Epistemológica y metodológicamente, este estudio se propuso el desafío de triangular perspectivas y técnicas; por un lado, la perspectiva o comprensión subjetiva de los propios participantes respecto a su conocimiento profesional a través de entrevistas y, por otro, la de investigadores a través de su interpretación del conocimiento y creencias de docentes. De esta forma se busca tanto una triangulación de perspectivas como de métodos de recogida de información (Flick, 2014). Lo anterior busca aportar a la *profundidad* como criterio de rigor científico de la investigación cualitativa (Krause, 1995).

Se trabajó con un muestreo por conveniencia donde participaron diez profesores (6 mujeres) de la Región de Coquimbo (4) y Metropolitana (RM) que enseñaban ciencias en cuarto año básico al momento de la convocatoria, cuatro habían pasado por el programa de desarrollo profesional docente ICEC-MINEDUC. Para el reclutamiento se realizó una invitación abierta a directores de establecimientos de distintas comunas de La Serena y Coquimbo. Como interesaba conocer la articulación de saberes de docentes de distinto grado de formación y aproximación con modelos indagatorios de la enseñanza, en el caso de la RM, se invitó directamente a docentes que habían participado de ICEC-MINEDUC. Cada director de establecimientos autorizó por escrito la participación en el proyecto y se realizó un proceso de consentimiento informado.

Los datos fueron producidos mediante dos entrevistas en profundidad por docente, dirigidos por guiones semi-estructurados que se desarrollaron en cada caso según se describe a continuación. Las entrevistas se realizaron en los establecimientos educativos entre mayo y junio del año 2018 y fueron realizadas por parte de co-autores de este artículo, quienes fueron capacitados por una co-autora especialista en métodos cualitativos. Estas fueron registradas audiovisualmente y transcritas.

Los aspectos evaluados fueron los que siguen:

1. *Conocimiento pedagógico de fuerza y movimiento (FyM)*. En conjunto con un especialista en física y otra especialista en didáctica de las ciencias, se construyó un guión semi-estructurado para evaluar conocimiento disciplinar (CDFM) y didáctico (CDIDFM)³. En total, se incluyeron 20 preguntas de respuesta abierta breve para CDFM y cuatro situaciones típicas de aula donde se debían proponer soluciones pedagógicas y reflexiones en torno a las ideas de los estudiantes para CDIDFM (ver ejemplo de preguntas en figura 1). Las respuestas fueron analizadas por una especialista en didáctica de la física y trianguladas con una de las co-autoras, en base a una rúbrica desarrollada a partir de la propuesta de los especialistas que elaboraron las preguntas, con dos niveles (no logrado/logrado) en el caso de las preguntas de contenido, y tres niveles (no logrado, parcialmente logrado, logrado) para las preguntas de conocimiento didáctico. Se realizó un análisis intersubjetivo, alcanzando acuerdos para la clasificación.

³ Todos los guiones, pautas y rúbricas de análisis pueden ser solicitados a la autora correspondiente del artículo.

| Conocimiento disciplinar | Conocimiento didáctico |
|---|---|
| <p>1. El velocímetro de un automóvil que va hacia el este indica 100 km/h. Se cruza con otro automóvil que va hacia el oeste a 100 km/h. ¿Se puede afirmar que ambos vehículos tienen la misma velocidad?</p> | <p>Imagine que en una clase sobre Fuerza y Movimiento, sus estudiantes insisten en la idea de que si se acaba una fuerza, el movimiento también se acaba. (a) ¿Cuál situación de la vida cotidiana les plantearía para hacerles pensar y argumentar? (b) ¿Qué le hace pensar que esa es una buena situación o pregunta?</p> |



Figura 1. Ejemplo pregunta conocimiento disciplinar y didáctico.

2. *Creencia acerca de NOS.* Se utilizó como guion una parte de la entrevista desarrollada por Lederman *et al.* (2002) y adaptada al español por Cofré *et al.* (2014) y Pavéz *et al.* (2016). Las respuestas fueron analizadas por dos co-autoras, siguiendo los tres niveles sugeridos por Cofre *et al.* (2014): *visión ingenua, mixta e informada.* Se realizó un análisis intersubjetivo, alcanzando acuerdos para la clasificación.
3. *Creencias epistemológicas y creencias de enseñanza y aprendizaje.* Se trabajó con un guion basado en la presentación de viñetas desarrollada por Guerra (2013) con estudiantes de pedagogía, inspirada en trabajos de Brownlee *et al.* (2008). Se plantea una situación de trabajo colaborativo entre pares en aula frente a la que se deben explicitar criterios para los procesos de toma de decisiones. Los relatos fueron analizados por tres co-autores, en base a la rúbrica desarrollada por Guerra (2013), quienes calificaron las respuestas de los docentes de acuerdo con dos niveles (logrado/no logrado) en cuatro dimensiones (justificación, fuente y estabilidad del conocimiento y aprendizaje-enseñanza). Se realizó un análisis intersubjetivo, alcanzando acuerdos para la clasificación. Así mismo, se realizó una codificación abierta de los aspectos abordados por los profesores.
4. *Conocimiento pedagógico de la argumentación.* La autora principal en conjunto con dos co-autoras desarrollaron un guion que incorporó preguntas para indagar las dimensiones declarativa y procedimental. Actualmente es común y aceptado el integrar en investigaciones con estudio de caso procedimientos de teoría fundamentada tendientes a generar nuevas explicaciones de lo estudiado (Simons, 2011). En tal sentido, para el conocimiento declarativo, se diseñó un guion siguiendo las propuestas de Vergara y Cofré (2014) y McNeill *et al.* (2017), que incluía preguntas tanto sobre los significados asociados a argumentación y uso pedagógico, su potencial de aprendizaje, facilitadores y obstaculizadores. Estas respuestas fueron analizadas mediante una codificación abierta teniendo en consideración los principios de la Teoría Fundada (Strauss y Corbin, 2002), generándose una grilla con categorías emergentes con las cuales se construyó una síntesis general de cada caso y una mirada transversal. Para el conocimiento procedimental (la capacidad de observar, interpretar, evaluar y retroalimentar el uso de argumentación) se desarrolló un guion de preguntas en base a dos videos que presentaban situaciones reales de aula (una con interacciones de clase completa y otra con interacciones de trabajo colaborativo). Su análisis se realizó mediante la creación de una rúbrica a partir de los trabajos de Larrain *et al.*, 2018a, categorizando las respuestas en tres niveles (no experto, inicial, en transición). En términos generales, se clasifica el discurso del docente según la capacidad, al menos parcial, para visualizar prácticas dialógicas y de argumentación (preguntas, controversias,

formulación de argumentos y contra-argumentos, entre otros). En ambos casos, se realizó un análisis intersubjetivo, alcanzando acuerdos para la clasificación.

Para el análisis del conjunto de los datos, primero se levantó una descripción de logro de cada aspecto estudiado. Luego, se levantó una mirada general comparada del nivel de logro. Para esto se convirtieron las descripciones de niveles de rúbricas de corrección a puntaje (por ejemplo, no logrado = 0). Luego, se sumó el puntaje obtenido por cada participante en cada aspecto evaluado en la entrevista, y se dividió por el puntaje total posible. Por último, se dividió en 3 niveles de logro la escala de 0 a 100% de logro (0 – 33% = inicial; 33,1% a 66% = en transición; 66,1% a 100% = avanzado). Por último, se realizó un análisis cualitativo transversal, levantando categorías de manera inductiva respecto a modos de articulación de los distintos conocimientos y saberes.

5. RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN DE NIVELES DE LOGRO EN DISTINTOS SABERES

Conocimiento pedagógico de Fuerza y Movimiento. Existe una gran dificultad respecto al manejo de CPC de FyM por parte de docentes. Por una parte, el conocimiento disciplinar es, en general, bajo. Por otra, respecto al conocimiento didáctico la mitad de los docentes no alcanza un nivel de logro suficiente de acuerdo con los criterios usados para el análisis (ver figura 2). Por ejemplo, la tabla 1 muestra una respuesta que da cuenta de una tendencia compartida entre docentes entrevistados a proponer actividades didácticas para transmitir información. Además, se justifica la propuesta en base a la importancia del material para el involucramiento de los estudiantes, lo que es un criterio inespecífico. Criterios centrales y específicos como la representación de preconcepciones de estudiantes respecto a FyM, por ejemplo, la idea de que las fuerzas tienen necesariamente como resultado el movimiento (Berg & Brower, 1991), están ausentes.

Tabla 1. Ejemplo de respuesta preguntas de conocimiento didáctico

Si el objetivo de la clase fuese que sus estudiantes comprendan que cuando un auto está detenido, también hay fuerzas actuando sobre él, (a) ¿qué actividades de aprendizaje les propondría realizar? (b) ¿Por qué? ¿Qué le hace pensar que esas actividades pudiesen ser apropiadas?

P: Eeh... con un material concreto, con un auto que lo puedan colocar sobre su mesa, que no esté en movimiento, y explicarles que ese auto está en ese lugar detenido por la fuerza de gravedad, ¿podría ser? Y explicarles que a pesar que no está en movimiento hay una fuerza que se está aplicando sobre él que es la fuerza de gravedad.

E: ¿Qué le hace pensar que esas actividades pudiesen ser apropiadas?

P: Porque estarían visualizando con un material atractivo para ellos porque como les gusta jugar con autitos, ¿cierto? O podríamos salir, ehh, incluso llevar hacia la carretera y que pasen los autos que están en movimiento, pero cuando se detiene en el paradero está detenido, bueno, porque se detuvo el auto, el motor, ¿cierto? pero también podrían explicarles supongo que si está la fuerza gravedad los autos andarían menos.

Creencias acerca de la naturaleza de la ciencia (NOS). Como se observa en la figura 2, ningún docente sostiene una visión informada de NOS, y la mayoría sostiene visiones ingenuas. Emergen dos formas de comprender la ciencia. Primero como *naturaleza, lo vivo, todo lo que nos rodea* (énfasis en casos 1, 3, 5 y 7) y en segundo lugar como aquella actividad que estudia los *fenómenos de la naturaleza* (casos 2, 4, 6, 8, 9 y 10) con un énfasis en la idea de actividad social fuertemente empírica. La ciencia buscaría responder a preguntas mediante un método estructurado y sistemático que se sostiene principalmente por la experimentación. El conocimiento científico estaría influido por valores personales, pese a ello se buscaría dar respuesta de manera clara, concreta y única a las preguntas científicas. Respecto a la idea de conocimiento, si bien es aceptado como tentativo y cambiante, este cambio se explica debido a la forma de estudiar los fenómenos, pudiendo surgir nuevos descubrimientos que pueden superar esa respuesta y establecer una mejor, pero una vez establecido este conocimiento sería universal: *“la ciencia al final (es) una respuesta, una respuesta única que no va a variar. Podemos llegar de diferentes formas a una respuesta, pero siempre es una, no hay otra”* (Caso 2).

Creencias epistemológicas. Ningún docente es clasificado en el nivel de logro más alto (evaluativista) en las dimensiones estudiadas (justificación, fuente y estabilidad del conocimiento), calificando, la mitad de ellos, en nivel de logro 1 (objetivistas) y la otra mitad en nivel de logro 2 (subjetivistas) –ver figura 2. Los y las docentes con una visión predominantemente objetivista utilizarían como criterio de decisión pedagógica su experiencia educativa que se sostiene sobre la necesidad de conocer al grupo curso. En general, estos docentes hacen prevalecer su experiencia como un conocimiento verdadero y no les es relevante la presencia de opiniones divergentes, planteando inmediatamente una solución frente al problema, haciéndose difícil visualizar la posibilidad de comprender o analizar diversos puntos de vista una misma situación. En esa línea, un docente tendría algo así como un conocimiento verdadero, producto de su experiencia: *“Tengo experiencia en trabajo en grupo porque he trabajado muchos años en escuelas rurales, tengo dominio para trabajar en diferentes niveles de un curso en una misma sala”* (Caso 7). En el caso de quienes son clasificados en visiones subjetivistas, buscan en otras fuentes de conocimiento la posibilidad de concebir diversas opiniones: *“me imagino yo, que tiene que ser alguien del colegio, de la comunidad escolar, ehh, yo creo que lo consultaría con, le recomendaría que hablara con, ehh, la jefe técnico, puede tener a lo mejor, mayor conocimiento”*. (Caso 10).

Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje. En los relatos docentes se describen aspectos y conceptos propios de las tres teorías principales del aprendizaje: conductista, interpretativa y constructiva (nivel de logro 1, 2 y 3 respectivamente en figura 2). Sin embargo, para sostener su posición frente al caso presentado, docentes mayoritariamente usan argumentos que refieren a teorías interpretativas, especialmente en dos aspectos: que cada estudiante es una persona activa y diversa en su proceso de aprendizaje, y que la meta es un saber informativo posible de transmitir mediante una buena disposición. Un docente es clasificado en una teoría implícita constructivista (Caso 1), destacando la relación que establece entre el proceso de aprender, pensar y trabajar colectivamente. Destaca la participación activa que deben tener los individuos en este espacio social y cómo este contribuye al desarrollo de habilidades, más allá la reproducción de un saber específico: *“es más importante la habilidad, en el trabajo, que el contenido en sí, que ellos logren, observar algo, discutir, analizar, un efecto, algún, algún, alguna situación que pase en la naturaleza”* (Caso 1).

Conocimiento pedagógico de argumentación. Respecto a la dimensión procedimental, y como se observa en la figura 2, tres docentes se ubican en un nivel de logro en transición, identificando algunas prácticas propias de la argumentación (preguntas, controversias, por ejemplo) y prácticas dialógicas que favorecen la participación de los estudiantes en ciencias (casos 1, 6 y 9). Cinco se ubican en un nivel inicial, identificando y valorando principalmente la participación de los estudiantes y destacan algún elemento vinculado a la argumentación en ciencias de estudiantes (casos 2, 3, 4, 5, 10). Finalmente, dos casos describen, mayoritariamente elementos no relacionados con argumentación o prácticas activas, señalando aspectos generales del aula (Casos 7 y 8).

En relación con la dimensión declarativa del CP de argumentación, en el análisis emergen cuatro categorías:

Nociones de argumentación. Argumentar sería, principalmente, explicar o dar una respuesta. Para algunos esta respuesta debe ser fundamentada y concreta. En otros casos implica defender la postura y validar las ideas, en el contexto de diferencias de opiniones.

Relación entre argumentación y aprendizaje. Los y las docentes, mayormente, declaran que aprender estaría relacionado con la capacidad de recordar contenidos. Manifiestan que sus prácticas pedagógicas se ubican en una lógica expositiva y que la actividad argumentativa, aunque infrecuente en sus clases, favorecería un aprendizaje de mejor calidad, ayudando a aprender mejor conceptos y conocimientos, desarrollándose habilidades de lenguaje y vocabulario. Se plantea que, como resultado de la argumentación, los estudiantes tenderían a una mayor capacidad reflexiva, creativa y mejores hábitos de estudio, además, socialmente desarrollarían la capacidad de escuchar y respetarse entre ellos. El conocimiento previo de los conceptos facilitaría el proceso de demostrar y/o argumentar el punto de vista de cada estudiante, considerando la argumentación como una actividad donde se pone en evidencia lo que se aprendió.

Dificultades para uso pedagógico de la argumentación. Las cualidades de los estudiantes se describen como condiciones de base y también como barreras para trabajar la argumentación en el aula, considerando además la diversidad de la sala de clases. Se trataría de estudiantes distintos a los que se conocieron en el pasado, y distintos entre sí, con diversidad en modos de aprender y de procesar información. En general, a los niños y niñas se les haría difícil argumentar principalmente porque les cuesta dar una opinión o construir argumentos, no tendrían mayor curiosidad por buscar el porqué de las cosas, les faltaría vocabulario científico y tendrían temor a las burlas. Otras dificultades se asocian a las condiciones en las que se despliega el trabajo profesional que ponen en tensión la práctica docente, como son: escaso tiempo disponible para preparar sus clases, desconocimiento de vocabulario científico y escasez de recursos didácticos disponibles para el trabajo en ciencias. Además, reconocen algunas prácticas habituales que no favorecen la promoción de la argumentación, como son la tendencia a comprimir contenido, inclinación a entregar las respuestas a los estudiantes más que escuchar las de ellos y no darles tiempo para pensar o elaborar. Se señala, también, desconocimiento de estrategias para trabajar la argumentación en el aula y que la dinámica del trabajo grupal podría poner en riesgo el necesario “orden” que debe mantenerse en la sala.

Estrategias para uso pedagógico de la argumentación. Hay dos estrategias que parecen ser centrales para trabajar la argumentación: la experimentación y el trabajo grupal. Una tercera estrategia es hacer preguntas, las que van desde preguntas simples de descripción del fenómeno (por ejemplo: ¿qué pasó? ¿qué observa?, ¿cómo ocurrió?) hasta más

argumentativas como sería la justificación (¿por qué?) e invitación a pensar el fenómeno de otro modo. Proponer situaciones que fomenten la discusión o la expresión de ideas y la creación de un clima adecuado para trabajar, son otras condiciones para promover la argumentación en aula.

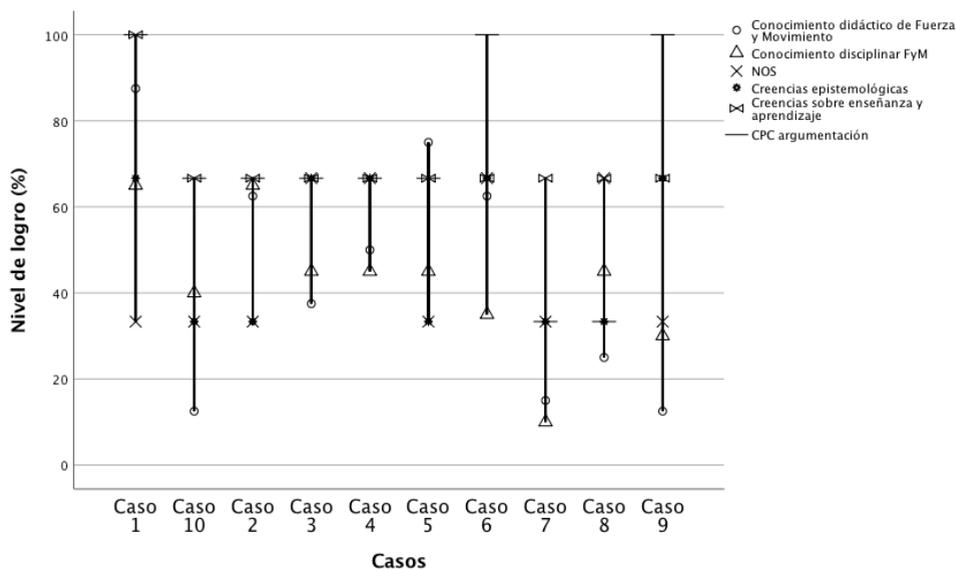


Figura 2. Niveles de logro por docente en los distintos saberes estudiados.

5.2. ¿CÓMO SE ARTICULAN LOS DISTINTOS SABERES?

Los resultados comparativos de los casos de acuerdo con el nivel de logro en las dimensiones estudiadas (ver figura 2), dan cuenta de que los distintos conocimientos y creencias que parecerían tener que moverse en coherencia, no lo hacen necesariamente. Por ejemplo, se esperaría que una visión más sofisticada del conocimiento llevara de la mano otra igualmente sofisticada de NOS, y de creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, estas solo coinciden en tres casos (3, 4 y 6). De la misma manera, se esperaría que nociones acerca de la enseñanza y aprendizaje concordaran con conocimientos declarativo y procedimental del uso pedagógico de la argumentación, lo que no ocurre en cuatro casos (6, 7, 8 y 9). Así, se observa que los distintos saberes se mueven de maneras diversas representando un cuerpo heterogéneo y relativamente fragmentado que se presenta de manera singular en cada docente.

Sin embargo, un análisis transversal da cuenta también de que existen ciertas maneras comunes de docentes de articular los distintos saberes para tomar decisiones pedagógicas y dar cuenta de su enseñanza en relación con una eventual innovación pedagógica: el uso pedagógico de la argumentación. Así, como se muestra en la figura 3 observamos que a partir del cruce de las creencias (epistemológicas, acerca de enseñanza y aprendizaje y NOS) y conocimientos docentes (pedagógico del contenido y de la argumentación) surgen

atribuciones, emociones, valoraciones y saberes profesionales, que pueden entenderse como posiciones en tensión que se organizan dialógicamente en cinco categorías de análisis:

1. *Aprendizaje como transmisión aplicada de conocimiento.* Los y las docentes parecen considerar el aprendizaje como una transferencia de contenido, un conocimiento que puede ser incorporado tanto desde la voz del docente como desde la voz de los pares que pueden explicar mejor. Las nociones de aprendizaje expresadas en relación con la argumentación son coherentes con una visión interpretativa de parte de los participantes, donde se valora el rol activo de cada aprendiz, pero donde el conocimiento sigue siendo posible de transferir de una mente a otra, o de un libro a una mente. Así, la idea de aprendizaje activo, aunque presente, es respondida mayoritariamente desde una noción de aprendizaje transmisivo. De su relato se desprende que sus prácticas y rutinas de enseñanza parecen estar fundamentalmente centradas en la entrega de contenidos, la regulación de la clase y la demostración de saberes por parte de sus estudiantes.
2. *Conocimiento científico como verdadero fijo e inmutable.* Estas ideas, son también coherentes con una visión mayoritariamente ingenua respecto a NOS. La ciencia tendría como objetivo la búsqueda de un conocimiento científico verdadero, fijo e inmutable que debe ser asimilado o comprendido por los estudiantes. La experimentación en la sala de clases y el intercambio que genera sería útil para demostrar aquel conocimiento verdadero, más que para construir e hipotetizar distintas explicaciones a los fenómenos. Si bien se reconoce la ciencia como falible, no lo es por la naturaleza del conocimiento al que aspira sino de sus métodos. Así, la idea de conocimiento científico tentativo, aunque presente, es respondida principalmente desde una noción de conocimiento científico universal.
3. *Experiencia pedagógica personal como fuente incuestionable de toma de decisiones.* La visión de la enseñanza de las ciencias sería coherente con la visión sobre el conocimiento que parece sostener un número importante de participantes. Docentes con una visión predominantemente objetivista operarían en una lógica donde el conocimiento sobre cualquier temática parece siempre ser evaluado desde una lógica binaria (correcto/incorrecto, adecuado/inadecuado, verdadero/falso). La actividad pedagógica propiamente tal, desde esta perspectiva, debería siempre culminar en alcanzar ese conocimiento verdadero, conocimiento disciplinar que debe ser enseñado/aprendido. Es así como, la experiencia pedagógica de docentes, especialmente aquella ligada a experiencias de éxito con sus estudiantes se convierte en conocimiento verdadero incuestionable para decidir el qué y cómo hacer en el aula. Abrirse a otros saberes, incluido saberes teóricos o científicos, implicaría abrirse a un riesgo de fracaso que no necesariamente se está dispuesto a asumir. En el caso de docentes con visiones más subjetivistas, el criterio de experiencia personal pierde algo de fuerza y queda abierto a la posibilidad de nuevas opciones, en tanto evidencia de mejores resultados. Esto podría vincularse a la idea de diversidad, o de múltiples perspectivas, que se evidencia en la idea de estilos de aprendizaje, por ejemplo, pero también en la apreciación de que la experiencia de cada docente es tan válida como la propia al momento de implementar procesos pedagógicos. De esta manera, si bien aparece la idea de la validez de múltiples perspectivas y el reconocimiento de los propios

límites, esta emerge en tensión o desde una idea de responsabilidad por los resultados ligada a la certeza derivada de la inconmensurabilidad de la experiencia personal.

4. *Representaciones de estudiantes, percepción de autoeficacia y condiciones laborales como atribución de escaso uso pedagógico de la argumentación.* El bajo uso pedagógico de la argumentación reportada por parte de los docentes se atribuye mayormente a factores externos, como el tiempo y las insuficientes habilidades lingüísticas y de autorregulación de estudiantes. Igualmente, se observa una atribución interna ligada a una baja auto percepción de manejo científico en algunos docentes que, según los resultados reportados, tendería a ser empíricamente válida. Por último, los y las docentes concuerdan en tener poca claridad respecto a qué hacer en dinámicas que favorezcan la argumentación. Interesante entonces notar cómo la posición de reconocimiento de las propias limitaciones aparece en tensión con la atribución de deficiencias externas, especialmente en estudiantes.
5. *Temor a dar seguimiento a las ideas de estudiantes.* En general, se percibe problemático lograr que estudiantes hablen. Una vez que hablan, aparece la incertidumbre respecto a cómo hacer el seguimiento a las ideas de estudiantes. Primero, para responder efectivamente a los y las estudiantes podría ser necesario dominar la disciplina, respecto a lo que docentes no se sienten seguros; y segundo, el habla de estudiantes abre la interacción a campos de conocimiento que no necesariamente son parte del currículum y pueden retrasar o enlentecer lo que se debe enseñar/aprender. De este modo, el sentimiento de temor a las ideas de estudiantes y fragilidad respecto a la propia eficacia es respondido con la posición de responsabilidad por mantener un rumbo curricular dado.

De esta manera, es posible pensar que estas cinco categorías configurarían parte del campo de posiciones que entran en tensión y se configuran interdependiente y dinámicamente entre sí, organizando el pensamiento pedagógico en tanto práctica de toma de decisiones en aula respecto al uso pedagógico de la argumentación.

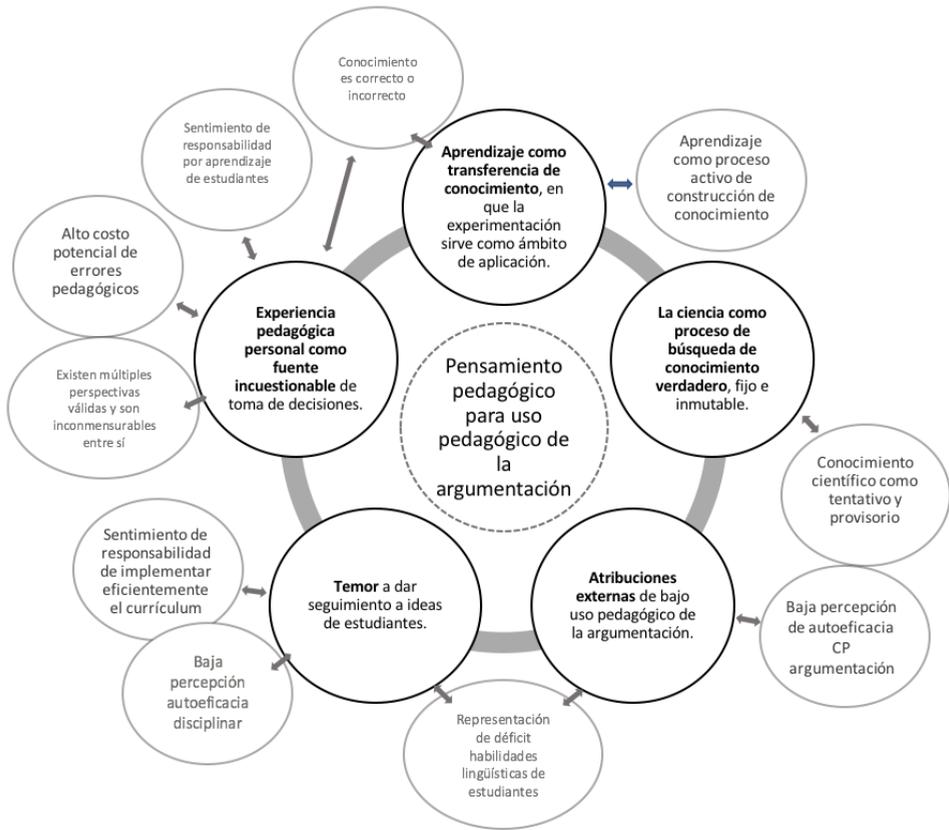


Figura 3. Campo dialógico de posiciones del pensamiento pedagógico para uso de la argumentación en aula

NOTA. Las circunferencias con borde negro representan las respuestas o posicionamientos tomados por docentes ante diversas posiciones presentes en sus discursos, tensionantes e incluso contradictorias entre sí, representadas por circunferencias de borde gris.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados del estudio muestran lo que Dotger y McQuitty (2014) sugieren: mirar cómo los distintos conocimientos docentes se articulan y operan, ayuda a sobrepasar una mirada desde el déficit, que tiende a levantarse al concentrarse en uno u otro saber de manera aislada, orientando respecto a cuáles son los nudos claves para la innovación pedagógica. Según este estudio, no es claro que aumentar un tipo de saber en particular desencadene una transformación de la práctica pedagógica. Esto porque la cognición docente es compleja y funciona como un campo dinámico de posiciones interdependientes en interacción dialógica. Así, no sería evidente que para todos y todas las docentes sea identificable un mismo y único tipo de saber relevante para el cambio. Tal y como plantean Cárdenas *et al.* (2012) y van Driel *et al.* (2001), la enseñanza de ciencias está organizada

en función del conocimiento práctico y profesional y, en particular, en función de lo que ha funcionado desde el punto de vista de docentes para resolver la *encrucijada* de la enseñanza. El resultado del pensamiento pedagógico tiende, así, a ser necesariamente conservador, lo que es comprensible dada la dificultad y complejidad involucrada en la enseñanza (Dotger y McQuitty, 2014; Martin y Dismuke, 2018), y llega a ser un acto de responsabilidad: la innovación trae un riesgo que podría tener un alto costo para estudiantes y docentes. De esta manera, la responsabilidad respecto del aprendizaje de los estudiantes, reportada ya en estudios previos con docentes de ciencias en Chile (Gonzalez-Weil *et al.*, 2012), estaría jugando un rol clave para no decidirse a tomar el riesgo.

La mirada predominante en la investigación acerca de cognición docente hasta aquí (Contreras, 2016; Gonzalez-Weil *et al.*, 2012; Pavez *et al.*, 2016; Vergara y Cofré, 2014) supone que un mayor conocimiento y distintas creencias respecto a éste, la ciencia y la enseñanza- aprendizaje, orientarían la práctica y su mejoramiento. De hecho, nuestros resultados muestran que más que el conocimiento mismo, la inseguridad en el propio conocimiento disciplinar juega un rol en prevenir tomar el riesgo de innovar, algo que también ha sido reportado con anterioridad (González-Weil *et al.*, 2012; Larkin, 2012; Nixon, Toering y Luft, 2019). Pero en coherencia con lo planteado por otros autores (Clarke y Hollingsworth, 2002; Dotger y McQuitty, 2014; Martin y Dismuke, 2018), nuestros resultados sugieren una relación entre práctica y teoría más compleja: es probable que las creencias docentes permanezcan en niveles ingenuos, interpretativos u objetivistas, por una parte, por el riesgo que implica abrirse en la práctica a creencias sofisticadas, constructivistas y evaluativistas; y por otro, por la alta percepción de autoeficacia pedagógica que requieren, es decir, por la experticia práctica que suponen. Nuestros resultados sugieren que el temor al pensamiento de los estudiantes y a no saber qué hacer con este, también actúa como obstaculizador para la aceptación, en distintos grados y configuraciones, de una visión consistentemente constructivista de la enseñanza de las ciencias.

Otros estudios han mostrado la atribución de docentes de prácticas pedagógicas conservadoras (Dotger y McQuitty, 2014; Wieman y Welsh, 2016) y de escaso uso pedagógico de la argumentación (Calderón *et al.*, 2020), a la falta de habilidad de los estudiantes, pero lo que esos estudios no sugieren con la misma fuerza es que eso conviviría con el temor a esas capacidades: no se puede temer lo que se subvalora. De esta manera, este temor puede ser indicación más que de subvaloración, de reconocimiento de esas habilidades. Esto desencadena un problema mayor, que se configura en un posicionamiento frente a un dilema ético y profesional: orientar la enseñanza desde el déficit, sabiendo que los y las estudiantes pueden hacer más, lleva a una práctica que probablemente desperdicia el conocido potencial de aprendizaje de los estudiantes; pero arriesgarse a fallar y potenciar sus habilidades puede traer consecuencias para esos mismos estudiantes que no se pueden aceptar, como es el déficit de aprendizaje disciplinar.

Ahora bien, es interesante observar el lugar que el error y la falla tienen en el ejercicio docente. La literatura muestra cómo docentes dan poco espacio para el error en las interacciones con estudiantes (Briceño, 2009). Nuestro estudio sugiere que la intolerancia de la posibilidad de fallar en la propia responsabilidad pedagógica afectaría sus propias oportunidades para innovar. Esto se organiza probablemente en torno a una cultura escolar que castiga el no saber, lo que se acentúa en un contexto de rendición de cuentas con altas consecuencias (Falabella y De la Vega, 2016). Valorar el *no saber*, es decir, la *ignorancia*, y dar espacios para elaborar errores y fracasos, es un paso necesario para el desarrollo

profesional docente en línea con un uso pedagógico de la argumentación en ciencias. Si eso es posible en el actual contexto de rendición de cuentas es una pregunta abierta.

A partir de esto se puede levantar una nueva noción de pensamiento pedagógico que se debe seguir explorando en futuros estudios, y que va más allá de la noción cognitivista de pensamiento que se reduce a sostener tal o cual idea o concepción de mundo (Clandinin y Connelly, 1987). Se trataría de entender el pensamiento docente justamente como una práctica dialógica que consiste en resolver problemas continuamente emergentes en las situaciones de enseñanza y aprendizaje. Enseñar sería enfrentar una *encrucijada*, un cruce entre distintos tipos de alteridades muchas veces incoherentes entre sí y en relaciones de disputa: prácticas y expectativas de estudiantes, currículum, demandas de rendición de cuentas, voces internalizadas respecto a lo que se debe y puede hacer, entre otros. Esta alteridad se responde usando desde los saberes más corporeizados hasta los más conceptuales, saberes que muchas veces también son incoherentes, con distintos niveles de desarrollo y configurados de manera tensionada y contradictoria. La articulación de estas disputas en tensión para resolver el problema por medio de la enseñanza es lo que llamaremos *pensamiento pedagógico* y se trataría de la toma más o menos tácita de decisiones que implica la articulación de conocimientos, valores, expectativas, creencias, saberes prácticos, personales y científicos en las acciones de enseñanza. La práctica pedagógica no sería solo un conjunto de acciones sobre las cuales se puede reflexionar, reguladas por reglas que definen la pertenencia a una comunidad profesional (Lampert, 2010), sería una *respuesta* en el marco de un campo de posicionamientos en tensión, un eslabón en la cadena de construcción de sentido y significado que espera y anticipa una contestación. Esta idea de pensamiento pedagógico es coherente con la idea de pensamiento de Vygotski (1934/2001) como el movimiento de articular que se moviliza en la resolución de problemas y que implica dar rodeos, y no simplemente reaccionar de manera mecánica. Por otro lado, esta idea de pensamiento docente recuerda a la idea de respuesta como unidad de la acción comunicativa y significativa de Bajtín (2002), como unidad dialógica de la práctica social.

Esta noción de pensamiento como la acción misma, progresiva y secuencial, de articular saberes y condiciones en respuesta a las encrucijadas pedagógicas, se diferencia de la noción tradicional de toma de decisiones predominante en la literatura de cognición docente (ver Borko y Shavelson, 1990). Esta última se centra en la racionalidad *detrás* de cada acción: el docente, ante determinados problemas, construiría modelos (planes) y actuaría en coherencia con estos. El desafío involucraría la integración cognitiva de distintas representaciones para explicar y orientar la acción y luego actuar. Nuestro estudio sugiere que la toma de decisiones no sería proceso racional, consciente y voluntario, sino un proceso en marcha que debe articular saberes no solo fragmentados sino en disputa, y cuya respuesta no es necesariamente un plan que guía la acción, sino es la misma acción docente en tanto respuesta. El pensamiento no se relacionaría con la práctica solo al modo de inferencias tanto deductivas (aplicación de modelos) como inductivas (extrayendo lecciones durante y después de esta), sino que sería una práctica en sí mismo central del quehacer docente. Más que conocer el nivel estático de tal o cual conocimiento como explicación o clave de la transformación pedagógica, se requiere conocer cómo se tiende a articular esta complejidad para resolver el problema de la enseñanza al modo de una respuesta, es decir, comprender qué saber se moviliza y pesa, y como disputa y reclama su lugar en la respuesta pedagógica.

En el caso de los y las docentes participantes de este estudio, el pensamiento pedagógico en el cruce entre hacer lo que se sabe hacer y ha resultado, con el temor al pensamiento de los estudiantes y el no saber cómo y qué hacer con este. Este sería el nudo del pensamiento pedagógico de cara a la innovación relacionada con el uso pedagógico de la argumentación. Se sigue entonces que este nudo sea el *punto de partida* del aprendizaje docente y del desarrollo profesional en esta área. Apoyar la práctica para el logro de experiencias exitosas pareciera ser un paso fundamental para la innovación y cambio en prácticas pedagógicas, lo que es coherente con estudios que exploran el uso de materiales curriculares para el desarrollo profesional docente en la enseñanza de ciencias (Gess-Newsome *et al.*, 2019) y el uso pedagógico de la argumentación (Calderón *et al.*, 2020; Loper, McNeill & González-Howard, 2017). Esto no quita que el foco en conocimiento y creencias en términos de formación inicial y continua no sea necesario, por el contrario, muestra que requiere organizarse desde lo que Clarke y Hollingsworth (2002) llaman dominio de la práctica y dominio de las consecuencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asterhan, C. S. C. & Schwarz, B. B. (2016). Argumentation for Learning: Well-Trodden Paths and Unexplored Territories. *Educational Psychologist*, 51(2), 164–187. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1155458>
- Bajtín, M. (2002). El problema de los géneros discursivos. En *Estética de la Creación Verbal*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Bandura, A. (1984). *Teoría del aprendizaje social*. Madrid: Espasa Calpe.
- Berg, T. & Brouwer, W. (1991). Teacher awareness of student alternate conceptions about rotational motion and gravity. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(1), 3–18. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280103>
- Beyer, C. J. & Davis, E. A. (2008). Fostering second graders' scientific explanations: A beginning elementary teacher's knowledge, beliefs and practice. *Journal of the Learning Sciences*, 17, 381–414.
- Borko, H. & Shavelson, R. J. (1990). "Teachers' decision making.". In B. Jones & L. Idols (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 311–346). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Briceño, M. T. (2009). El uso del error en los ambientes de aprendizaje: una visión transdisciplinaria. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 14, 9-28.
- Brownlee, J., Boulton-Lewis, N. & Berthelsen, G. (2008). Epistemological beliefs in child care: Implications for vocational education. *British Journal of Educational Psychology*, 78, 457–471. <https://doi.org/10.1348/000709907X262503>
- Buehl, M. M. & Fives, H. (2016). The role of epistemic cognition in teacher learning and praxis. In J. A. Greene, W. A. Sandoval & I. Braten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition* (pp. 247–264). New York, NY: Routledge.
- Burns, A., Freeman, D. & Edwards, E. (2015). Theorizing and studying the language-teaching mind: Mapping research on language teacher cognition. *The Modern Language Journal*, 99(3), 585-601. <https://doi.org/10.1111/modl.12245>
- Calderón, M., Silva, M., Villavicencio, C., Larrain, A., Ramos, C., Tapia, H., Sánchez, A., Moreno, C. & Morán, C. (2020). Apreciando el desorden pedagógico: Trayectorias de desarrollo profesional docente para un uso pedagógico de la argumentación a partir del uso de soportes curriculares digitales. *Perfiles Educativos*, 169, 88-105. <http://dx.doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.169.59245>

- Cárcamo, R. A. & Castro-Carrasco, P. J. (2015). Concepciones sobre el Aprendizaje de Estudiantes de Pedagogía de la Universidad de Magallanes y Docentes en Ejercicio en la Educación Básica de la ciudad de Punta Arenas, Chile. *Formación Universitaria*, 8(5), 13-24.
- Cárdenas Pérez, A. V., Soto-Bustamante, A. M., Dobbs-Díaz, E. & Bobadilla-Goldschmidt, M. (2012). Pedagogic Knowledge: Components for a Reconceptualization. *Educación y Educadores*, 15(3), 479-496.
- Carrascosa, J., Martínez, J., Furió, C. y Guisasaola, J. (2008). ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 118-133.
- Clandinin, D. J. & Connelly, F. M. (1987). Teachers' personal knowledge: What counts as 'personal' in studies of the personal. *Journal of Curriculum studies*, 19(6), 487-500. <https://doi.org/10.1080/0022027870190602>
- Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and teacher education*, 18(8), 947-967. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D. & Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos* (Valdivia), 36(2), 279-293. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052010000200016>
- Cofré, H., Vergara, C., Lederman, N. G., Lederman, J. S., Santibáñez, D., Jiménez, J. & Yancovic, M. (2014). Improving Chilean in-service elementary teachers' understanding of nature of science using self-contained NOS and content-embedded mini-courses. *Journal of Science Teacher Education*, 25(7), 759-783. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9399-7>
- Contreras, S. A. (2008). Qué piensan los profesores sobre sus clases: estudio sobre las creencias curriculares y las creencias de actuación curricular. *Formación universitaria*, 1(3), 3-11. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062008000300002>
- _____. (2016). Pensamiento Pedagógico en la Enseñanza de las Ciencias: análisis de las creencias curriculares y sus implicancias para la formación de profesores de enseñanza media. *Formación universitaria*, 9(1), 15-24. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000100003>
- Cuadra-Martínez, D. J., Castro, P. J. & Juliá, M. T. (2018). Tres saberes en la formación profesional por competencias: integración de teorías subjetivas, profesionales y científicas. *Formación universitaria*, 11(5), 19-30.
- Dogan, N. & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: a national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112. <https://doi.org/10.1002/tea.20243>
- Dotger, S. & McQuitty, V. (2014). Describing elementary teachers' operative systems: A case study. *The Elementary School Journal*, 115(1), 73-96. <https://doi.org/10.1086/676945>
- Ennis, C. D., Cothran, D. J., Davidson, K. S., Loftus, S. J., Owens, L., Swanson, L. & Hopsicker, P. (1997). Implementing Curriculum Within a Context of Fear and Disengagement. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(1), 52-71. <https://doi.org/10.1123/jtpe.17.1.52>
- Erdas Kartal, E., Cobern, W.W., Dogan, N., Iren, S., Cakmakci, G. & Yalaki, Y. (2018). Improving science teachers' nature of science views through an innovative continuing professional development program. *International Journal of STEM Education* 5, 30. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0125-4>
- Falabella, A. y De la Vega, L. F. (2016). Políticas de responsabilización por desempeño escolar: Un debate a partir de la literatura internacional y el caso chileno. *Estudios Pedagógicos*, 42(2), 395-413. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000200023>
- Flick, U. (2014). *La gestión de la calidad en investigación cualitativa*. Ediciones Morata, SL.
- García, M. R. y Sebastián, C. (2011). Creencias epistemológicas de estudiantes de pedagogía en educación parvularia, básica y media: ¿Diferencias en la formación inicial docente? *Psykhé*, 20(1), 29-43. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282011000100003>

- Gess-Newsome, J., Taylor, J. A., Carlson, J., Gardner, A. L., Wilson, C. D. & Stuhlsatz, M. A. (2019). Teacher pedagogical content knowledge, practice, and student achievement. *International Journal of Science Education*, 41(7), 944-963. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1265158>
- Gómez, V. y Guerra, P. (2012). Teorías implícitas respecto a la enseñanza y el aprendizaje, ¿Existen diferencias entre profesores en ejercicio y estudiantes de pedagogía? *Estudios Pedagógicos*, 28(1), 25-43. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052012000100001>
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P. y Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios Pedagógicos*, 38(2), 85-102. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052012000200006>
- Guerra-Ramos, M. T., Ryder, J. & Leach, J. (2010). Ideas about the nature of science in pedagogically relevant contexts: insights from a situated perspective of primary teachers' knowledge. *Science Education*, 94(2), 282-307. <https://doi.org/10.1002/sce.20361>
- Guerra, P. y Sebastián, C. (2015). Creencias epistemológicas en profesores que postulan al programa de acreditación de excelencia pedagógica: análisis descriptivos y comparativos entre profesores que se desempeñan en los diferentes niveles de enseñanza. *Estudios Pedagógicos*, 41(2), 107-125. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052015000200007>
- Hofer, B. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, 13(4), 353-383.
- Hofer, B. & Pintrich, P. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140. <https://doi.org/10.3102/00346543067001088>
- Iordanou, K., Kuhn, D., Matos, F., Shi, Y. & Hemberger, L. (2019). Learning by arguing. *Learning and Instruction*, 63, 101207. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.004>
- Kagan, D. M. (1990). Ways of evaluating teacher cognition: Inferences concerning the Goldilocks principle. *Review of Educational Research*, 60(3), 419-469. <https://doi.org/10.3102/00346543060003419>
- Kang, N. (2008). Learning to teach science: Personal epistemologies, teaching goals, and practices of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 22, 478-498. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2007.01.002>
- Kang, N. & Wallace, C. (2005). Secondary science teachers' use of laboratory activities: Linking epistemological beliefs, goals and practices. *Science teacher education*, 89, 140-162. <https://doi.org/10.1002/sce.20013>
- Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: un campo de posibilidades y desafíos. *Revista Temas de Educación*, 7(7), 19-40.
- Kuhn, D. & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? En B. Hofer & P. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 121-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lampert, M. (2010). Learning teaching in, from, and for practice: What do we mean? *Journal of Teacher Education*, 61(1-2), 21-34. <https://doi.org/10.1177/0022487109347321>
- Larkin, D. (2012). Misconceptions about "misconceptions": Preservice secondary science teachers' views on the value and role of student ideas. *Science Education*, 96(5), 927-959. <https://doi.org/10.1002/sce.21022>
- Larrain, A., Singer, V., Strasser, K., Howe, C., López, P., Pinochet, J., Moran, C., Sánchez, A., Silva, M. y Villavicencio, C. (2021). Argumentation skills mediate the effect of peer argumentation on content knowledge in middle-school students. *Journal of Educational Psychology*, 113(4), 736-753. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000619>
- Larrain, A., Freire, P., López, P. & Grau, V. (2019). Counter-arguing during curriculum-supported peer interaction facilitates middle-school students' science content knowledge. *Cognition and Instruction*, 37, 453-482. <https://doi.org/10.1080/07370008.2019.1627360>

- Larrain, A., Howe, C. & Freire, P. (2018a). 'More is not necessarily better': Curriculum materials support the impact of classroom argumentative dialogue in science teaching on content knowledge. *Research in Science & Technological Education*, 36(3), 282-301. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1408581>
- Larrain, A., Freire, P., Grau, V., López, P., Salvat, I., Silva, M. y Gastellú, V. (2018b). The effect of peer-group argumentative dialogue on delayed gains in scientific content knowledge. *New Directions in Child and Adolescent Development*, 162, 67-87. <https://doi.org/10.1002/cad.20263>
- Larrain, A., Freire, P. & Howe, C. (2014). Science teaching and argumentation: One-sided versus dialectical argumentation in Chilean middle school science lessons. *International Journal of Science Education*, 36, 1017-1036. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.832005>
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 831-879). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- _____. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lederman, N. G. & Lederman, J. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In N. Lederman, N. G. & S. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. II, pp. 600-620). New York, NY: Routledge.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. & Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Loper, S., McNeill, K. L. & González-Howard, M. (2017). Multimedia Educative Curriculum Materials (MECMs): Teachers' Choices in Using MECMs Designed to Support Scientific Argumentation. *Journal of Science Teacher Education*, 28(1), 36-56. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2016.1277600>
- Martin, S. D. & Dismuke, S. (2018). Investigating differences in teacher practices through a complexity theory lens: The influence of teacher education. *Journal of Teacher Education*, 69(1), 22-39. <https://doi.org/10.1177/0022487117702573>
- McNeill, K. & Knight, A. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation: The impact of professional development on K-12 teachers. *Science Education*, 97, 936-972. <https://doi.org/10.1002/sce.21081>
- McNeill, K., González-Howard, M., Katsh-Singer, R. & Loper, S. (2017). Moving Beyond Pseudoargumentation: Teachers' Enactments of an Educative Science Curriculum Focused on Argumentation. *Science Education*. 101(3) 426-457. <https://doi.org/10.1002/sce.21274>
- Muis, K. R., Bendixen, L. D. & Haerle, F. C. (2006). Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review*, 18, 3-54. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9003-6>
- Nixon, R. S., Toerien, R. & Luft, J. A. (2019). Knowing more than their students: Characterizing secondary science teachers' subject matter knowledge. *School Science and Mathematics*, 119(3), 150-160. <https://doi.org/10.1111/ssm.12323>
- Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C. & Richardson, K. (2013). Learning to argue: A study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students. *Journal of Research in Science Teaching*, 50, 315-347. <https://doi.org/10.1002/tea.21073>
- Pajares, F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pavez, J., Vergara, C. A., Santibáñez, D. y Cofré, H. (2016). Using a professional development program for enhancing Chilean biology teachers' understanding of nature of science (NOS) and their perceptions about using history of science to teach NOS. *Science & Education*, 25, 383-40.

- Perry, W. G. (1970). *Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Pimentel, D. & McNeill, K. (2013). Conducting talk in secondary science classrooms: Investigating instructional moves and teachers' beliefs. *Science Education*, 97, 367–394. <https://doi.org/10.1002/sce.21061>
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Mateos, M. y Pérez Echeverría, M. (2006). Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En J. I. Pozo, N. Scheuer, M. P. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín y M. de la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje* (pp. 171-188). Barcelona: Graó.
- Ravalan Moreno, E. y Quintanilla Gatica, M. (2012). Creencias del profesorado de Educación Básica en formación sobre la enseñanza de la ciencia escolar: Análisis desde un debate de grupo. *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 38(2), 187-200. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052012000200012>
- Ravanel, E. y Quintanilla, M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 9, 111–124.
- Ricardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach” En Sikula, J., Bittery, T. & Guyton, E. (Eds.) *Handbook of Research on Teacher Education* (pp.102-119). New York: Macmillan.
- Roehrig, G. H. & Luft, J. A. (2004a). Constraints experienced by beginning secondary science teachers in implementing scientific inquiry lessons. *International Journal of Science Education*, 26, 3-24. <https://doi.org/10.1080/0950069022000070261>
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498-504. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.498>
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner, How Professionals Think in Action*. New York: Jossey Bass.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Ediciones Morata.
- Sinatra, G. M. & Kardash, C. M. (2004). Teacher candidates' epistemological beliefs, dispositions, and views on teaching as persuasion. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 483-498. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.03.001>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundada*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Tardif, M. (2010). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- van Driel, J. H., Beijaard, D. & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200102\)38:2<137::aid-tea1001>3.0.co;2-u](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200102)38:2<137::aid-tea1001>3.0.co;2-u)
- Vergara, C. (2006). *Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en profesores de biología: Coherencia entre el discurso y la práctica de aula*. Tesis doctoral para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Vergara, C. & Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? *Estudios Pedagógicos*, 40 (Especial), 323-338. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052014000200019>
- Vosniadou, S. (2019). Teachers' beliefs and knowledge. Problem Solving in Learning and Teaching: A Festschrift for Emeritus Professor Mike Lawson.
- Vygostki, L. S. (1934/2001). *Obras Escogidas II*. Madrid: Visor.
- Webb, P., Whitlow, J. W. & Venter, D. (2017). From exploratory talk to abstract reasoning: A case for far transfer? *Educational Psychology Review*, 29(3), 565–581. <https://doi.org/10.1007/s10648-016-9369-z>
- Wegerif, R., Mercer, N. & Dawes, L. (1999) From social interaction to individual reasoning: An empirical investigation of a possible sociocultural model of cognitive development. *Learning and Instruction*, 9(6), 493–516. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(99\)00013-4](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(99)00013-4)

- Westerman, D. A. (1991). Expert and Novice Teacher Decision Making. *Journal of Teacher Education*, 42(4), 292–305. <https://doi.org/10.1177/002248719104200407>
- Wieman, C. & Welsh, A. (2016). The connection between teaching methods and attribution errors. *Educational Psychology Review*, 28(3), 645-648.
- Wilkinson, A. A., Reznitskaya, A., Bourdage, K., ... & Nelson, K. (2017): Toward a more dialogic pedagogy: changing teachers' beliefs and practices through professional development in language arts classrooms. *Language and Education*, 31(1), 65-82. <https://doi.org/10.1080/09500782.2016.1230129>

