



Repensar la formación inicial docente en ciencias naturales: una perspectiva intercultural chilena en La Araucanía

Viviana Marcela Villarroel-Cárdenas* y Katerin Elizabeth Arias-Ortega

Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 056, Temuco, Chile. *Autor para correspondencia. E-mail: vvillarroel@uct.cl

RESUMEN. El artículo describe la formación inicial docente en ciencias naturales desde una perspectiva intercultural de la didáctica de esta asignatura. En ese sentido, se problematiza la persistencia y arraigo colonial en los itinerarios formativos de la formación inicial docente en Ciencias Naturales, lo que perpetúa una mirada eurocéntrica occidental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y su didáctica, en el contexto sociohistórico de La Araucanía, Chile. La metodología es cualitativa de tipo documental-descriptivo. Los principales resultados dan cuenta de la urgencia de una transformación de la formación inicial docente en el área de las Ciencias Naturales con base en una perspectiva intercultural y pluralismo epistemológico. Esto, a fin de promover experiencias educativas significativas y contextualizadas que favorezcan un diálogo de saberes entre los contenidos disciplinarios del currículum escolar y los saberes y conocimientos educativos indígenas. Así, se posibilita la implementación de una educación cultural, social y territorialmente pertinente en escenarios educativos diversos, como lo es en contexto indígena. Concluimos en la necesidad de incorporar un enfoque educativo intercultural en los procesos de formación inicial docente, que permita a futuros profesores adquirir el dominio didáctico, pedagógico y curricular para desempeñarse en contextos de diversidad social y cultural.

Palabras-clave: educación científica; formación de profesores; colonialismo, educación.

Rethinking initial teacher training in natural sciences: a chilean intercultural perspective in La Araucanía

ABSTRACT. The article describes the initial teacher training in the subject of natural sciences from an intercultural perspective of the didactics of this subject. In this sense, the persistence and colonial roots in the formative itineraries of the initial teacher training in Natural Sciences, which perpetuates a western Eurocentric view in the teaching and learning processes of Natural Sciences and its didactics, in the socio-historical context of La Araucanía, Chile, is problematized. The methodology is qualitative of documentary-descriptive type. The main results show the urgency of a transformation of the initial teacher training in the area of Natural Sciences based on an intercultural perspective and epistemological pluralism. This, in order to promote meaningful and contextualized educational experiences that favor a dialogue of knowledge between the disciplinary contents of the school curriculum and indigenous educational knowledge. Thus, the implementation of a culturally, socially and territorially relevant education is made possible in diverse educational scenarios, such as in the indigenous context. We conclude on the need to incorporate an intercultural educational approach in the initial teacher training processes, which allows future teachers to acquire the didactic, pedagogical and curricular domain to perform in contexts of social and cultural diversity.

Keywords: scientific education; teacher training; colonialism, education

Repensando a formação inicial de professores em ciências naturais: uma perspectiva intercultural chilena em La Araucanía

RESUMO. O artigo descreve a formação inicial de professores na área de ciências naturais a partir de uma perspectiva intercultural da didática desta disciplina. Nesse sentido, problematiza-se a persistência e as raízes coloniais nos itinerários formativos da formação inicial de professores em ciências naturais, que perpetuam uma visão eurocêntrica ocidental nos processos de ensino e aprendizagem das ciências naturais e sua didática, no contexto sócio-histórico de La Araucanía, Chile. A metodologia é qualitativa do tipo documental-descriptiva. Os principais resultados mostram a urgência de uma transformação da

formação inicial de professores na área de ciências naturais a partir de uma perspectiva intercultural e do pluralismo epistemológico. Isso, a fim de promover experiências educacionais significativas e contextualizadas que favoreçam um diálogo de saberes entre os conteúdos disciplinares do currículo escolar e os conhecimentos educacionais indígenas. Assim, possibilita-se a implementação de uma educação cultural, social e territorialmente relevante em diversos cenários educacionais, como no contexto indígena. Concluímos sobre a necessidade de incorporar uma abordagem educacional intercultural nos processos de formação inicial de professores, que permita aos futuros professores adquirir o domínio didático, pedagógico e curricular para atuar em contextos de diversidade social e cultural.

Palavras-chave: educação científica; formação de professores; colonialismo, educação.

Received on December 8, 2023.

Accepted on March 1, 2024.

Published in May 22, 2025.

Introducción¹

En Chile, la formación inicial docente en Ciencias Naturales, históricamente, se ha caracterizado por ser estandarizada y basada en modelos educativos internacionales como el modelo por competencias, por lo que no se ajusta a la realidad y contexto sociocultural y territorial en el cual se enmarca el proceso de formación inicial docente chileno, específicamente en La Araucanía (Blanco-Figueroa & Arias-Ortega, 2023). Así, el modelo por competencias que sustenta la formación de profesores en La Araucanía se limita a una réplica e imitación de contenidos disciplinares fragmentados, lo que genera un aprendizaje memorístico y descontextualizado al contexto sociocultural del cual provienen los estudiantes. En el caso de La Araucanía, asociado a estudiantes de origen mapuche y no mapuche, a quienes se les ofrece un proceso de enseñanza y aprendizaje carentes de significado y posicionado desde una sola forma de concebir el conocimiento, negando e invisibilizando con ello su propio marco de referencia social, cultural y lingüístico (Arias-Ortega & Previl, 2023). Esto conduce a la construcción de aprendizajes hegemónicos, que invisibilizan los saberes y conocimientos educativos propios de los pueblos indígenas. Es así como las prácticas pedagógicas promueven la memorización por sobre la comprensión, ofreciendo aprendizajes carentes de sentido, que generan la desvalorización y la omisión de los principios de la pedagogía y educación indígena en la educación escolar. Dichos principios de la pedagogía y educación indígena se refieren a un cuerpo de conocimientos sobre el entorno social, cultural, natural y espiritual, que se realiza como un proceso inductivo, validado por las prácticas sociales y culturales utilizadas por los padres, sabios y miembros de la familia y la comunidad en la transmisión de conocimientos educativos (Quintriqueo et al., 2015). Es así como los principios de la pedagogía y educación indígena se han construido con base en la memoria socio-histórica, en el que la forma de construir conocimiento es una construcción social, con el objetivo de comprender y dar sentido a los contenidos educativos sobre la naturaleza, el entorno social y cultural, así como la espiritualidad y el contexto socio-histórico en el territorio, para describir, comprender y explicar el acto de aprender y enseñar en la relación humano-naturaleza-espiritualidad, según los intereses vitales de cada individuo, la familia y comunidad, para construir su identidad sociocultural.

El objetivo del artículo es describir la formación inicial docente en Ciencias naturales, desde una perspectiva intercultural de la didáctica de las ciencias naturales.

Monoculturalidad en la formación inicial docente en ciencias naturales

La monoculturalidad presente en la formación inicial docente tiene su origen en la instalación del sistema educativo escolar, desde principios de siglo XIX como una estrategia utilizada en el período colonial, para asegurar el éxito de la ocupación territorial a través de la incorporación de la escuela como agente colonizador (Arias-Ortega et al., 2023a). Este enfoque monocultural eurocéntrico y occidental, se ha mantenido vigente en la educación escolar en relación a dos propósitos. En primer lugar, para homogenizar a las personas a través de la educación escolar, construyendo una visión igualitaria de las personas indígenas y no indígenas, en el marco de la sociedad nacional. De esta manera, se invisibilizan sus diferencias étnicas, lingüísticas, culturales y sociales (Quintriqueo et al., 2015). En segundo lugar, para hegemonizar y jerarquizar el conocimiento y su construcción, invalidando y negando el saber local y

¹ El artículo es parte de los resultados de Investigación del Proyecto de Posdoctorado: 'Pertinencia sociocultural en Programas de Estudio de Ciencias Naturales Primer Ciclo: Implicaciones para un Desarrollo Sostenible' financiado por Centro de Investigación, Innovación y Creación (CIIC), Universidad Católica de Temuco y FONDECYT REGULAR 1240540 y 1221718.

conocimiento indígena en el currículum escolar implementado por el Estado (Arias-Ortega et al., 2023a). De esta forma, la escuela se sustenta en un enfoque de corte eurocéntrico occidental, lo que implica que los itinerarios formativos que se imparten en las universidades, responden a las demandas que realiza el currículum escolar monocultural que se desarrolla en las escuelas. Es así como el Estado a través del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC), limita la construcción de otros perfiles de egreso de las carreras de pedagogía que respondan a una mirada de diversidad social y cultural, para la formación desde un pluralismo epistemológico intercultural de la formación profesional. Esto se justifica puesto que la formación inicial docente en Chile tiene a la base los Estándares Orientadores para Carreras de Pedagogía (Chile, 2012). Estos estándares se sustentan en la versión final del 'Proyecto *Tuning* Europa – América latina' (Blanco-Figueroa & Arias-Ortega, 2023), proyecto encargado de establecer puntos y objetivos comunes necesarios, para la formación inicial docente, estas directrices se generan en un marco reflexivo crítico, que genera una perspectiva de la diversidad necesaria de los diferentes países que integran este proyecto, desde un enfoque principalmente de interculturalidad funcional a las necesidades de los Estados-Nación, sin considerar aspectos de pluralismo epistemológico en la concepción de la formación y sus disciplinas, por lo que el *status quo* en la formación inicial docente se mantiene inmóvil.

En esa perspectiva, los Estándares Orientadores para carreras de Pedagogía son un documento normativo (Chile, 2012), el cual se subdivide en dos apartados, el primero da cuenta de las competencias necesarias para un profesional docente y el segundo, se relaciona con el área específica de la asignatura que el profesor imparte. De esta forma en el primer apartado, se encuentran los estándares pedagógicos, los que relevan las competencias necesarias para un profesional de la educación recién egresado (Chile, 2012). Este apartado se divide en diez estándares pedagógicos de los cuales sólo uno, el número ocho, tiene relación con la diversidad social y cultural. Este estándar pedagógico, hace alusión a la competencia que debe tener el profesor para atender y promover la diversidad en el aula. En este sentido, el profesor debe respetar a estudiantes, familias y sus respectivas comunidades a fin de prevenir la discriminación que pudiera gestarse a causa de variables sociales, culturales, de género y de etnia. Además, indica que el profesor debe conocer estrategias de inclusión e integración, para incorporar en sus recursos pedagógicos, a fin de estimular el desarrollo de la fortaleza y la autonomía de sus estudiantes (Chile, 2012).

En el segundo apartado, se establece los estándares disciplinares de cada área de aprendizaje, en el caso específico de las Ciencias Naturales se establecen como prioritarios el desarrollo del pensamiento y el conocimiento científico (Chile, 2012). Este planteamiento obedece a la visión del pensamiento eurocéntrico occidental, en particular, la asignatura de Ciencias Naturales agrupa saberes clasificados como científicos-técnicos, que tienen una connotación neutra al interior de la cultura escolar, es decir, no establece relación con los contextos culturales, territoriales, políticos o históricos ni mucho menos ideológicos (Carter, 2017). Por lo tanto, en Ciencias Naturales se realiza una réplica de contenidos, conceptos e ideas sin generar en sus estudiantes un pensamiento crítico en perspectiva intercultural que permita cuestionar los saberes de la institución educacional (Villarreal et al., 2022). Esta es una de las explicaciones posibles de la mantención de la hegemonía de contenidos que se otorgan en las escuelas y que responden a la misión colonizadora de la sociedad (Arias-Ortega et al., 2023b), la cual aún determina una lógica de pensamiento que invisibiliza la diversidad cultural presente en las aulas.

En relación a lo anterior, la formación inicial docente se orienta a formar profesores que posean la capacidad de trabajar en grupos homogéneos (Quintriqueo et al., 2015), en grupos similares en criterios de edad, nivel socioeconómico y cultura. Desde esa perspectiva, cuando el profesor se enfrenta a una realidad en el aula que presenta diversidad social y cultural, admite su incapacidad para abordar de manera efectiva esa realidad escolar (Arias-Ortega et al., 2023b). A raíz del escenario descrito, la escuela homogeneizante y colonizadora busca responder a demandas educacionales que se han gestado en la actualidad, desde diferentes movimientos sociales, las que han logrado visibilizar diversos escenarios educativos, variados e inequitativos socialmente, lo que plantea el debate sobre el rol que hoy tiene la escuela, espacio que debiese ser comprendido como un lugar heterogéneo que se asocia con la diversidad del contexto donde emerge (Ferrada et al., 2013). En ese contexto, en la actualidad la escuela es la institución legitimada para impartir el conocimiento y en su rol de dispositivo del Estado, acoge el currículum escolar basado en el sustento eurocéntrico y occidental, provocando en estudiantes que presentan diferencias sociales y culturales procesos de aprendizajes descontextualizados, memorísticos y carentes de sentido (Quintriqueo et al., 2015). Esto debido a que los estudiantes que poseen saberes y conocimientos educativos propios a raíz de los

procesos de educación familiar indígena, ven que sus marcos de referencia epistemológicos son sistemáticamente negados e invisibilizados en la escuela hegemónica que se ha institucionalizado en territorio indígena.

En suma, en la formación inicial docente de los profesores de Ciencias Naturales, se evidencia una falencia respecto a los estándares de formación inicial docente (Chile, 2012), la falencia subyace en que se favorecen las áreas de aprendizaje que tributan al pensamiento eurocéntrico y occidental. En específico para profesores en formación inicial docente de Ciencias Naturales, se construye una visión sobre la relación que tiene la persona con la naturaleza desde el punto de vista occidental. Así, los profesores en formación aprenden acerca de esta relación, anulando el conocimiento de la relación persona y naturaleza que posee la cultura mapuche y que se enmarca en una relación de equilibrio, respeto y reciprocidad con los bienes tangibles e intangibles que componen el cosmos (Pacheco & Osses, 2015). Es así como se niega la oportunidad de integrar los saberes indígenas para abordar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales desde una perspectiva intercultural, principalmente en relación al eje Organismo y ambiente que aborda la relación persona y naturaleza (Chile, 2012). Prevalciendo de esta manera la cosmovisión relación persona-naturaleza desde el pensamiento occidental eurocéntrico en la formación inicial docente.

Metodología

La metodología es cualitativa de tipo documental-descriptivo. Su uso se justifica puesto que permite develar reflexiones implícitas y latentes presentes en la literatura científica revisada, para comprender en profundidad el objeto de estudio. El método de análisis de la información es histórico-hermenéutico, entendido como la teoría y práctica de la interpretación, el que implica el desarrollo de la capacidad para interpretar y comprender un texto, siendo capaz de colocarlo en contexto, dando cuenta de los saberes y conocimientos que desea transmitir el autor, su contenido y su intención a través de un análisis de contenido (Bardin, 1996). Es así como el análisis del corpus de información se sustenta en el planteamiento de Creswell (2014), quien indica que la validez científica del proceso de análisis de textos se obtiene a partir de la rigurosidad, sistematización y una lectura apropiada de éstos, lo que permitirá la apertura a un nuevo conocimiento, posicionando al investigador como un intérprete de la realidad que analiza. De esta manera, es posible resumir e integrar los resultados reportados por diferentes investigadores sobre la formación inicial de profesores en ciencias naturales.

Operacionalmente, la revisión documental descriptiva consideró las siguientes fases. En una primera fase se seleccionó una literatura variada y suficiente que permitió la construcción de un marco teórico descolonizador, respecto a la urgencia de repensar la formación en ciencias naturales desde un enfoque educativo intercultural. Así, la búsqueda de la literatura se inicia a través de la revisión de artículos científicos, libros y literatura normativa en idioma inglés, francés, portugués y español, a partir de las siguientes palabras clave: a) monoculturalidad en la formación inicial docente; b) perspectiva intercultural en la formación inicial docente; c) aprendizaje significativo y contextualización; d) pensamiento complejo y educación; e) perspectiva intercultural; f) Ciencias Naturales; g) didáctica de las Ciencias Naturales; y h) cosmovisión persona naturaleza desde lo occidental e indígena. Precisamos que aun cuando las palabras claves no son conceptos equivalentes en las distintas lenguas, tienen la esencia de dar cuenta de sentidos y significados asociados al objeto de estudio. La búsqueda en el contexto nacional e internacional se justifica puesto que permite asegurar que la literatura sobre el objeto de estudio de cuenta de cómo este problema se ha abordado en distintos contextos y desde distintos posicionamientos científicos y epistemológicos, de acuerdo a los marcos sociales y culturales de cada territorio. Esto, permite comprender desde lógicas y contextos distintos los tratamientos metodológicos a problemáticas educativas similares que surgen en los sistemas educativos escolares en contexto de colonización (Arias-Ortega et al., 2023a). En esta primera fase se seleccionaron 125 textos. En una segunda fase, la literatura seleccionada paso por otro filtro que implicó descartar aquellos artículos que no provengan de base de datos (WoS, Scopus, Scielo). Esto se justifica puesto que al seleccionar artículos de bases de datos reconocidas en el mundo académico es posible asegurar que la literatura consultada responda a resultados de investigación que expresan juicios validados por expertos en el objeto de estudio. En este proceso la selección de los textos se redujo a 87. En una última fase, a los 87 textos escogidos se les aplica un nuevo filtro que consiste en revisar aquellos resúmenes científicos que den cuenta de manera explícita el abordaje del objeto de estudio. En este proceso se seleccionaron 20 textos que componen el corpus de análisis del manuscrito.

Cosmovisión relación persona-naturaleza desde el pensamiento eurocéntrico-occidental

La cosmovisión del pensamiento occidental sobre la relación entre persona y naturaleza se sustenta en el planteamiento cartesiano y kantiano (Callahan, 1972). El primero alude a la división entre la materia frente al espíritu como un pragmatismo transversal al conocimiento científico que está presente en la dimensión axiológica, donde se reconfigura la concepción de los valores inherentes a la vida de los seres humanos (Castillo et al., 2017). El segundo, refiere al pensamiento propuesto por Kant, que se relaciona con el deber ser y es un aporte a la tradición utilitarista, la cual establece la creencia en el progreso indefinido hacia la perfección, haciendo uso y abuso de los recursos tecnológicos y de la naturaleza (Callahan, 1972; Castillo et al., 2017). Ambas corrientes de pensamiento moldearon a un sujeto equipado de una fuerte racionalidad y una tradición del utilitarismo, la suma de ambos complementa el ideario denominado pragmatismo del pensamiento occidental. El hombre posicionado en este enfoque se plantea con omnipotencia en el conocimiento acerca del mundo exterior y sobre sí mismo, es decir el ser humano tomó para sí mismo los frutos de la tierra y conforme a sus ambiciones económicas ha ido explotando los recursos naturales que le provee la naturaleza (Pacheco & Osses 2015; Castillo et al., 2017).

En ese sentido, la relación que el sujeto establece con la naturaleza es absolutamente utilitarista, de provecho sólo para el ser humano y en desmedro de lo natural. El ser humano se posiciona de manera superior a la naturaleza y la utiliza para obtener su alimento y ganancia económica (Callahan, 1972; Castillo et al., 2017). Este se constituye en uno de los conflictos epistemológicos entre el conocimiento eurocéntrico occidental y de los pueblos indígenas, en el que los últimos establecen una relación de reciprocidad y equilibrio con la naturaleza. Sin embargo, esta lógica de pensamiento en la formación inicial docente es negada e invisibilizada. De acuerdo con lo anterior, la relación entre persona y naturaleza que emerge desde el pensamiento eurocéntrico occidental es la que permanece vigente y se promueve en la actualidad, siendo esta una de las principales causas del deterioro medio ambiental e irresponsabilidad con el medio natural que nos rodea (Callahan, 1972; Pacheco & Osses, 2015; Castillo et al., 2017). Promoviendo la utilización del medio ambiente en virtud del desarrollo económico, sin tener en cuenta el daño que se le puede ocasionar a la naturaleza y los efectos a corto y largo plazo para el mismo ser humano. En suma, esta cosmovisión es opuesta a la cosmovisión relación persona- naturaleza desde el pensamiento mapuche.

Cosmovisión relación persona-naturaleza desde el pensamiento mapuche

La cosmovisión relación persona-naturaleza desde el pensamiento mapuche, en primer lugar, se sustenta en la relación de simbiosis entre el ser humano y la naturaleza (Quintriqueo et al., 2015). En segundo lugar, sienten que la relación con la naturaleza se constituye en un regalo y milagro en el que la tierra les ofrece frutos, medicina, vida y salud para el desarrollo equilibrado y armonioso con ellos mismos, sus familias y los seres espirituales intangibles que habitan el territorio (Vergara & Albanese, 2017). Debido a esto, es que uno de los pilares del conocimiento indígena son los ciclos agrícolas, cuya relevancia es la subsistencia alimenticia para los animales y las propias familias mapuche. El cuidado de la tierra es un saber que permite una utilización sustentable de la naturaleza debido a que fundamenta el respeto a los ciclos agrícolas, evitando fenómenos de explotación y erosión (Pacheco & Osses, 2015).

En esa perspectiva, desde el conocimiento indígena del pueblo mapuche las familias viven de acuerdo con los principios que observan en la naturaleza (Quintriqueo et al., 2015), asociados al uso de la tierra que no está condicionado por un factor económico. Por el contrario, para el mapuche su principal objetivo de trabajar la tierra es alimentar a su familia y animales, sin producir daño al medio ambiente. En efecto, de la cultura y el conocimiento educativo mapuche se desprenden conductas pro-ecológicas, sobrias, generosas y distributivas, así como el cuidado de la tierra debido al sentido de pertenencia, la utilización sustentable de los recursos más la identificación de riesgos y la proyección a futuro (Pacheco & Osses, 2015).

En ese sentido, los mapuches son poseedores de una cosmovisión que relaciona a la persona con la naturaleza, en la actualidad esa lógica es denominada etnociencia, disciplina que emerge a mediados del siglo XX (Carrillo, 2002). En la etnociencia se reconoce el saber indígena local que se tiene sobre la naturaleza y se establece como una visión científica que aborda el contexto inmediato de los seres humanos que habitan un lugar determinado y que permiten una visión de sustentabilidad con el medio ambiente (Pérez & Argueta, 2015). Dicha cosmovisión se sustenta en un código preservacionista que se comparte a través de la oralidad (Grebe, 2000), instruyendo a través de métodos educativos propios de la educación

familiar mapuche la enseñanza y el aprendizaje en el marco de las relaciones de respeto y cuidado de la naturaleza (*ekuwün*) (Quintriqueo et al., 2015). En consecuencia, desde el conocimiento educativo mapuche sobre la relación de la persona-naturaleza esta se basa en la interacción directa del ser humano con el medio natural, social, cultural y espiritual. En este proceso, de manera cotidiana los mapuches aprendieron a vivir respetando y cuidando su entorno, sin sentirse dueños de la tierra, sino estableciendo una relación sustentable con su medio natural, cuyo conocimiento educativo mapuche es susceptible de articular en la educación escolar a la didáctica de las Ciencias Naturales.

Didáctica de las ciencias naturales

La didáctica de las Ciencias naturales se centra en el modelo tradicional de la enseñanza y aprendizaje que se ocupa fundamentalmente de la génesis del conocimiento científico, que está dada por procesos de observación y experimentación desde la racionalidad del pensamiento humano. La didáctica tradicional de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales se basa en el saber conceptual, saber experimental y saber actitudinal (Chile, 2012). El método tradicional de abordaje de las Ciencias Naturales se sustenta en tres pilares fundamentales: a) el saber disciplinar que se aboca a los contenidos mínimos obligatorios dispuestos por el Ministerio de Educación de Chile (Chile, 2012); b) el saber experimental que se adscribe al aprendizaje experimental y replicar en la cotidianidad lo aprendido; y c) el saber actitudinal que promueve el respeto, la tolerancia y el valor científico de corte eurocéntrico occidental como 'único y válido' para la construcción del conocimiento (Vergara & Albanese, 2017). Una de las complejidades presentes en la didáctica de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales tiene relación con el conocimiento disciplinar que deben enseñar los profesores (Vergara & Albanese, 2017). Esto, porque el rol del profesor no solo está centrado en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que tiene que cumplir con funciones de administración educativa. Lo anterior se traduce en pocas horas de preparación de la enseñanza y de actividades que contribuyan al aprendizaje significativo de todos los estudiantes.

En esa perspectiva, uno de los problemas que enfrenta la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales es superar la creencia que es una asignatura de la disciplina científica, sino más bien que busca la transmisión de una síntesis del conocimiento científico referido al estudio de la naturaleza. Lo anterior, es la razón por la cual no considera la experiencia, vivencias personales, interacciones socio culturales, las formas de razonamiento de los estudiantes y finalmente las variables afectivas que pudiesen afectar a los educandos (Villarroel et al., 2022). Esto plantea el desafío de profundizar en las experiencias variadas de los estudiantes con relación a su diversidad natural, social y cultural en el proceso educativo de la enseñanza de las Ciencias Naturales (Chile, 2012).

Las habilidades de pensamiento que pretende desarrollar el proceso educativo de las Ciencias Naturales son identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajar en equipo (Chile, 2012). Estas habilidades se deben desarrollar a través del rol de mediador que debe ejercer el profesor, dejando atrás su rol de transmisor de conocimiento, para dar paso a una dimensión social del conocimiento y un escenario cambiante de la naturaleza. Es por ello que los profesores necesitan conocer a sus estudiantes y el conocimiento que éstos traen consigo que sea pertinente a la asignatura (Quintriqueo et al., 2015). En concordancia con lo anterior, una de las principales dificultades que evidencian los profesores es el desconocimiento de los saberes tradicionales de sus estudiantes acerca de las Ciencias Naturales (Ferrada et al., 2013). Esto tiene un impacto en la planificación de la enseñanza y el aprendizaje, dado que no considera el conocimiento pertinente al contexto de sus estudiantes en el desarrollo de las actividades educativas escolares, limitando una didáctica en perspectiva intercultural. Asimismo, se dificulta la asociación que pudiesen realizar los estudiantes de los contenidos escolares con aquellos conocimientos propios en el marco de los saberes indígenas que le han sido transmitidos en la educación familiar. De esta manera, al ofrecer contenidos de Ciencias Naturales ajenos y descontextualizados a la realidad social, cultural y territorial de los estudiantes se limita que estos puedan ser comprendidos desde su cotidianidad. En ese sentido se vuelve urgente una didáctica intercultural de las Ciencias Naturales.

Didáctica con perspectiva intercultural de las ciencias naturales

Una didáctica con perspectiva intercultural de las Ciencias Naturales se debe configurar en propuestas educativas que den cuenta de realidades culturales específicas, lo que requiere que las comunidades

educativas realicen re-conceptualizaciones de los contenidos que se abordan a favor de un mejoramiento del proceso educativo en diversidad social y cultural (Vergara & Albanese, 2017). Es decir, el profesor debe tener dominio respecto del conocimiento que sus estudiantes poseen y luego realizar una articulación con los contenidos del currículum escolar, ofreciendo estrategias de enseñanza y aprendizaje con pertinencia sociocultural y territorial, que incorpore los principios de la pedagogía y educación indígena en el marco de las relaciones del ser humano con el medio natural (Bascopé & Caniguan, 2016).

En ese sentido, pensar la enseñanza de las Ciencias Naturales desde un enfoque intercultural implica promover y desarrollar el arraigo territorial y una relación de equilibrio con el medio natural, social, cultural y espiritual (Vergara & Albanese, 2017). Es decir, el profesor debiese conocer a sus estudiantes y en base a su diversidad cultural proponer actividades de aprendizaje significativo que promuevan el respeto y la inclusión de saberes propios en el aula. En relación a ello, Bascopé y Caniguan, (2016) propone una didáctica de las Ciencias de la vida, que se basa en el proceso dinámico de construcción de identidad cultural, en el cual se enfatiza el rol de la pedagogía en el proceso de enseñanza-aprendizaje y establece relaciones entre las estrategias de enseñanza y la construcción de identidad en los estudiantes mapuches a través de los métodos educativos familiares (Quintriqueo et al., 2015). La finalidad de la didáctica que propone, es establecer un diálogo de saberes y de esta manera construir un 'modelo abierto' (Bascopé & Caniguan, 2016), que reconoce las diferencias entre unos y otros, como una propuesta metodológica entre el conocimiento propio y un reconocimiento del otro.

En ese sentido, pensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en contextos educativos indígenas, como es el caso mapuche en La Araucanía, implica relevar los principios de la educación familiar mapuche, en la que los niños, por ejemplo, desde temprana edad aprenden en sus contextos cotidianos y familiares a través de los métodos educativos propios (Quilaqueo Rapimán et al., 2022), en las que se destacan tres métodos de enseñanza. En primer lugar, el observar-haciendo, esta forma de aprendizaje tiene relación con la experiencia que viven niños en edades entre 4 y 5 años que aprenden a seleccionar semillas de acuerdo a una clasificación, pudiendo ser esta por tamaño, forma y color. Desde la perspectiva occidental de las Ciencias Naturales este tipo de aprendizaje es conocido como taxonomía, que es la ciencia que permite la clasificación de elementos naturales, según parámetros científicos estipulados. Los niños indígenas al realizar esta actividad de clasificación desarrollan el pensamiento lógico, la sistematización y ejercitan la motricidad fina (Bascopé & Caniguan, 2016). Un segundo método de enseñanza es el jugar-imitando, este método utilizado por niños indígenas les permite desarrollar habilidades sociales, pues a través del intercambio y comunicación de experiencias entre pares, son capaces de recrear situaciones de la vida cotidiana (Quintriqueo et al., 2015). De esta manera, ellos imitan las vivencias y actitudes que observan en sus padres y abuelos, esta imitación refuerza reglas y normativas sociales de convivencia. En los establecimientos educacionales esto no es posible pues las instancias de recreación de los estudiantes son escasas y en los espacios que están fuera de la sala de clases que son denominados recreos no son mediados para el desarrollo del juego en los estudiantes sino es una oportunidad para alimentarse e ir al baño. Finalmente, el tercer método de enseñanza que se utiliza en las familias mapuches es el escuchar-recordando, la importancia de la transmisión oral de normas, comportamientos, ritos y canciones entre otros (Quintriqueo et al., 2015). Esto permiten a los estudiantes en primera instancia a escuchar valorando lo que el otro tiene para enseñar y en segundo lugar la transmisión y reproducción de la cosmovisión que aporta a la identidad cultural y una percepción de mundo (Bascopé & Caniguan, 2016). Sin embargo, en el sistema escolar predominante se fomenta la construcción de una identidad homogeneizante, que se ocupa de establecer puntos en común e invisibilizar las diferencias (Quintriqueo et al., 2015).

En el contexto de La Araucanía, la enseñanza de las ciencias naturales está arraigada a un proceso colonial, por lo tanto, se hace necesario generar una reflexión sobre sus implicancias en perspectiva intercultural y contexto indígena. Vergara y Albanese (2017), han investigado sobre la educación intercultural en Argentina y concluyen que, para lograr una perspectiva intercultural desde las Ciencias se debe considerar la ecología de saberes. En la perspectiva de Castillo et al., (2017), el diálogo de saberes permitiría el reconocimiento de otros saberes y una 'traducción intercultural' que hace referencia a la comprensión recíproca de experiencias, estableciendo un diálogo entre culturas. Lo anterior es coherente con los resultados de investigación de Quintriqueo et al. (2015), quienes relevan el conocimiento cultural Mapuche relacionado con el área de las Ciencias Naturales, el cual otorga insumos como categorías de contenidos educativos que están sustentados en el conocimiento cultural y que pueden ser incorporados en el currículum escolar, estableciendo un diálogo entre los saberes en una perspectiva interdisciplinaria. En

suma, una didáctica intercultural invita a establecer una relación dialógica entre los diferentes conocimientos de las Ciencias Naturales para luego dar paso a la reflexión y al estudio en profundidad de ello en el aula, permitiendo a profesores y estudiantes otorgarle sentido a los contenidos mediante la contextualización del proceso educativo enriqueciéndolo y generando un aprendizaje significativo con pertinencia social, cultural y territorial, que permita comprender el mundo desde una perspectiva local y global, avanzando progresivamente en la formación de un pensamiento intercultural, donde el pluralismo epistemológico sea el eje articulador.

Discusión

De acuerdo a la literatura científica y normativa revisada se evidencia que la formación inicial docente en la asignatura de Ciencias Naturales requiere de un itinerario formativo que situé al profesor en formación en el contexto regional y de país en el que se desempeñará. Esto, con el fin de integrar al proceso educativo el contexto de los estudiantes para otorgar sentido a su aprendizaje y puedan relacionar el conocimiento de las Ciencias Naturales en su cotidianidad, adquiriendo así significancia y validez para los estudiantes. Esto implica, repensar la formación inicial docente, promoviendo en los profesores el desarrollo de un pensamiento pedagógico intercultural, para enseñar las ciencias naturales. El desarrollo de un pensamiento pedagógico intercultural parte de la base de reconocer la existencia de otros modos y mundos, para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de las sociedades actuales (Musaio, 2021). De este modo, el desarrollo de un pensamiento pedagógico intercultural tiene que ser capaces de generar en el profesorado un empoderamiento intelectual, social, emocional y político que favorezca una enseñanza y aprendizaje pertinente social, cultural y territorialmente, mediante la incorporación de los saberes y conocimientos propios que portan los estudiantes en articulación con el conocimiento escolar, para ofrecer aprendizajes con significancia sociocultural (Rodríguez-Izquierdo & González-Faraco, 2021). Esto implica necesariamente que durante el proceso de planeación de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, los profesores sean capaces de establecer encuentros con el 'otro', es decir, profesor-estudiante-familia-comunidad (Lobytsyna et al., 2020). Así, el desarrollo de un pensamiento pedagógico intercultural para la enseñanza de las ciencias naturales, pone en tensión: 1) la institucionalidad de la escuela con base en el cuestionamiento de sus políticas y valores, que históricamente han invisibilizado lo diverso; 2) tensiona el pensamiento personal de los profesores en sus ámbitos cognitivos y emocionales, respecto de su receptividad a la diversidad cultural, que se ha ido construyendo históricamente desde un enfoque de negación y rechazo a lo diverso; y 3) tensiona la acción educativa asociada a las estrategias, los materiales, las actividades de enseñanza y los métodos de evaluación que se han caracterizado por la lógica hegemónica y tradicional que no considera lo diverso en los procesos educativos (Rodríguez-Izquierdo & González-Faraco, 2021; Musaio, 2021).

En ese sentido, una perspectiva intercultural en la formación inicial docente en la región de La Araucanía se justifica por una alta población indígena en la región (Chile, 2012). Por lo tanto, es un contexto de diversidad social y cultural que permitiría enriquecer el proceso educativo de estudiantes mapuches y no mapuches, pues lograrían la construcción de un conocimiento contextualizado al lugar donde habitan. De esta manera, repensar los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una mirada pedagógica intercultural en la sociedad actual, plantea el desafío de reconocer que los sistemas educativos escolares se caracterizan por constituirse en microcosmos pluriculturales cada vez más diversos (Rodríguez-Izquierdo & González-Faraco, 2021). De este modo, es necesario que la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales se sustente en un pensamiento pedagógico intercultural que promueva actitudes para el encuentro con el otro, con base en la coexistencia de múltiples visiones con respecto a la identidad de los sujetos que entran en constante interacción, conflicto, negociación y mediación de sus propios marcos de referencia.

Conclusiones

En ese contexto, concluimos que la didáctica de las Ciencias Naturales debe ser reconceptualizada a partir del reconocimiento de los conocimientos previos en relación con los ejes de la asignatura. Por consiguiente, la cosmovisión mapuche se podría plantear y dar a conocer en el contexto educativo, debido a que vivimos en un mundo globalizado y necesitado de prácticas y uso sustentable de los recursos. Por tanto, sería pertinente incorporar en el área de aprendizaje de Ciencias Naturales, el valor del conocimiento local

que se encuentra enfocado al actuar frente a la crisis ambiental que se está viviendo, desde procesos de enseñanza-aprendizaje contextualizados, tanto para estudiantes mapuches como no mapuches. En esa perspectiva, algunas de las pistas de acción para repensar la formación inicial docente de profesores de ciencias naturales en La Araucanía Chile, implica acercar a los estudiantes en formación a las familias y comunidades indígenas, para comprender en actividades prácticas en terreno, otras formas de concebir los fenómenos sociales, culturales, naturales que tiene una alta implicancia simbólica y espiritual desde la episteme mapuche. Así, por ejemplo, es fundamental enseñar las ciencias naturales con base en otras formas de relación del sujeto con la naturaleza, considerando que desde el conocimiento mapuche la relación con la naturaleza es subjetiva e interdependiente, en el que no se visualiza una relación de jerarquía y supremacía de los seres materiales e inmateriales que co-existen en el medio natural. De este modo, el conocimiento de la naturaleza, desde la episteme mapuche asume la subjetividad como una forma en la cual los sujetos construyen su conocimiento con base en la experiencia de vida y en las prácticas epistémicas con la naturaleza. Asimismo, se establece una relación de interdependencia en el que los seres materiales e inmateriales necesitan vivir en equilibrio, lo que implica una relación de reciprocidad para convivir en armonía en el mundo terrenal y el cosmos. Esto, desde el conocimiento indígena va más allá de lo físico y tangible, por lo que lo religioso y espiritual es fundamental, en la construcción de una ontología relacional, lo que plantea el desafío de transmitir esta base de saberes y conocimientos indígenas sobre las ciencias a las nuevas generaciones de profesores en formación inicial en general, y de profesores de ciencias naturales en particular.

Agradecimientos

Se agradece al Proyecto FONDECYT Regular N° 1240540 financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID).

Referências

- Arias-Ortega, K., & Previl, C. (2023). Essential Mapuche knowledge for an effective intercultural school education: perspectives of traditional educators. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 46(53), 1-14. <https://doi.org/10.1080/01434632.2023.2219235>
- Arias-Ortega, K., Villarroel, V., & Quintriqueo, S. (2023b). Voices of university teachers on intercultural professional training Needs in La Araucanía, Chile. *Revista Electrónica Educare*, 27(2), 295-312. <https://doi.org/10.15359/ree.27-2.16296>
- Arias-Ortega, K., Villarroel, V., & Sanhueza-Estay, C. (2023a). Dispossession of Indigenous Knowledge in the Chilean Education System: Mapuche Experiences in Chile. *Journal of Latinos and Education*, 23(1), 1-12. <https://doi.org/10.1080/15348431.2023.2276782>
- Blanco-Figueroa, L., & Arias-Ortega, K. (2023). Competency-based training versus teacher training in professional performance: a debate in educational sciences programs. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 10(3), 190-212. <https://doi.org/10.29333/ejecs/1406>
- Bardin, L. (1996). *Análisis de contenido*. Akal Ediciones.
- Bascopé, M., & Caniguan, N. (2016). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en primaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 161-175.
- Callahan, D. (1972). Living with the new biology. *The Center Magazine*, 5(4), 4-12.
- Carrillo, C. (2002). Ciencia y etnociencias. *Revista Ciencias*, 66(1), 110-117.
- Castillo, A., Suárez, J., & Mosquera, J. (2017). Naturaleza y sociedad: relaciones y tendencias desde un enfoque eurocéntrico. *Revista Luna Azul*, 44(1), 348-371. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.21>
- Carter, L. (2017). Pensando diferente respecto a la diversidad cultural: utilización de la teoría postcolonial para (re) leer la enseñanza de las ciencias. *Science of Education*, 88(6), 819-836.
- Ferrada, D., Turra, O., & Villena, A. (2013). Currículum transformador de formación inicial para profesores en contextos de vulnerabilidad social. *Cadernos de Pesquisa*, 43(149), 642-661. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742013000200013>
- Grebe, M. (2000). *Relaciones hombre/naturaleza en la cultura mapuche. Los Ngen: sus implicancias y proyecciones socioculturales* [Ponencia]. Actas del 9ª Jornadas de Alternativas Religiosas en América Latina, Buenos Aires, AR.

- Chile. (2012). *Estándares orientadores para carreras de pedagogía*. Ministerio de Educación de Chile.
- Creswell, J. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE publications.
- Lobytsyna, M., Moate, J., & Moloney, R. (2020). Being a good neighbour: developing intercultural understanding through critical dialogue between an Australian and Finnish crosscase study. *Language and Intercultural Communication*, 20(6), 621-636. <https://doi.org/10.1080/14708477.2020.1810258>
- Musaio, M. (2021). Rethinking the fundamentals and practices of intercultural education in an era of insecurity. *Sociedad Española de Pedagogía*, 73(1), 97-110. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2021.86114>
- Pacheco, C., & Osses, S. (2015). *Saberes mapuche en la relación del hombre con la naturaleza: aportes para sustentar una Educación Ambiental desde la interculturalidad* [Presentación del trabajo]. Actas del 8º Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental, Bogotá, CO.
- Pérez, M., & Argueta, A. (2015). Jóvenes indígenas como promotores culturales dos experiencias mexicanas (1951 – 1992). En M. L. Pérez Ruiz, V. Ruiz Lagier, & S.I Velasco Cruz (Coords.), *Interculturalidad(es). Jóvenes indígenas: educación y migración* (pp. 27-75). Editorial Universidad Pedagógica Nacional.
- Quilaqueo Rapimán, D., Torres Cuevas, H., & Álvarez Santullano, P. (2022). Educación familiar mapuche: epistemes para el diálogo con la educación escolar. *Pensamiento educativo*, 59(1), 1-12.
- Quintriqueo, S., Quilaqueo, D., Gutiérrez, M., & Peña-Cortés, F. (2015). *Enseñanza de historia, geografía y ciencias sociales: hacia una perspectiva intercultural*. Ediciones Universidad Católica de Temuco.
- Rodríguez-Izquierdo, R., & González-Faraco, J. (2021). La educación culturalmente relevante: un modelo pedagógico para los estudiantes de origen cultural diverso. Concepto, posibilidades y limitaciones. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 33(1), 153-172. <https://doi.org/10.14201/teri.22990>
- Vergara, T., & Albanese, V. (2017). *Repensar la enseñanza de las ciencias en la Educación Intercultural Bilingüe: ¿un nuevo modelo de enseñanza?* [Presentación del trabajo]. Actas del 10º Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Sevilla, ES.
- Villarroel, V., Arias-Ortega, K., & Quintriqueo, S. (2022). Didáctica intercultural para las ciencias naturales. *Investigações em Ensino de Ciências*, 27(2), 243-256. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p243>

INFORMAÇÃO SOBRE OS AUTORES

Viviana Villarroel Cárdenas: Doctora en Ciencias de la Educación. Postdoctorante del Centro de Investigación, Innovación y Creación de la Universidad Católica de Temuco (CIIC). Profesora en los Departamentos de Psicología y de Inclusión e Interculturalidad de la Universidad Católica de Temuco (UCT). Investigadora y Autora de artículos científicos y ponencias en congresos a nivel internacional y nacional en la línea de investigación de educación, interculturalidad y enseñanza de las ciencias naturales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0408-8794>

E-mail: vvillarroel@uct.cl

Katerin Arias-Ortega: Profesora Asociada de la Universidad Católica de Temuco (UCT). Doctora en Ciencias de la Educación. Académica del Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias de la Salud de la UCT, Chile. Investigadora asociada del Laboratoire d'études, de recherche et de didactique de l'univers social -LERDUS Campus de Rouyn-Noranda, Québec, Canadá.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8099-0670>

E-mail: karias@uct.cl

NOTA:

Viviana Villarroel: Conceptualización, metodología, análisis, redacción del borrador original, revisión y edición. Katerin Arias-Ortega: Conceptualización, metodología, análisis, redacción del borrador original, revisión y edición. Todas las autoras han leído y aceptado la versión definitiva del manuscrito.

Editores-Associado responsáveis:

Terezinha Oliveira (UEM)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5349-1059>

E-mail: teleoliv@gmail.com

Rodadas de avaliação:

R1: nove convites; dois pareceres recebidos

Revisor de normalização:

Vanêssa Vianna Doveinis

Disponibilidade de dados:

Não se aplica.