

Influencia de las creencias de docentes participantes de programas de desarrollo profesional sobre la enseñanza preescolar de las Ciencias Naturales

Influence of the beliefs of teachers participating in professional development programs on preschool natural science teaching

Cristian Merino Rubilar ^a, Waldo Quiroz Venegas ^a, Jaime Solís-Pinilla ^a

^a Laboratorio de Didáctica de la Química, Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

Resumen. El presente estudio analiza las creencias y prácticas de educadoras preescolares sobre la enseñanza de las ciencias, en el marco de un Programa de Desarrollo Profesional Docente (pDPD) en Chile. Su objetivo es comprender la relación entre dichas creencias y sus prácticas en aula, así como los desafíos en la aplicación de estrategias innovadoras. La metodología adoptada fue un diseño mixto explicativo secuencial, con un análisis cuantitativo inicial mediante el Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas (INPECIP), seguido de un análisis cualitativo basado en observaciones y videograbaciones de clases. Se seleccionó una muestra de 61 docentes de Viña del Mar y Valparaíso, de las cuales siete fueron observadas en sus aulas durante la implementación del pDPD. Los resultados muestran una tendencia híbrida en las creencias docentes, combinando enfoques tradicionales y constructivistas. Sin embargo, en la práctica predominan estrategias directivas y transmisivas, limitando la participación del estudiante y la exploración autónoma del conocimiento. Se identificó una concepción de la ciencia basada en recetas y una transmisión de saberes hegemónicos, lo que restringe el desarrollo de la indagación y el pensamiento crítico en la infancia temprana. Las principales conclusiones señalan que la relación entre creencias y prácticas docentes es compleja, influida por factores estructurales y curriculares. Se destaca la necesidad de diseñar pDPD que fomenten una visión más crítica y participativa de la enseñanza de las ciencias en la educación preescolar, promoviendo metodologías centradas en el estudiante y su entorno.

Palavras-chave:

Creencias; Enseñanza de las ciencias; Educación pre-escolar; Prácticas docentes.

Submetido em

01/03/2025

Aceito em

22/08/2025

Publicado em

30/08/2025

Abstract. This study analyzes preschool educators' beliefs and practices regarding science teaching within the framework of a Professional Development Program (pDPD) in Chile. Its objective is to understand the relationship between these beliefs and classroom practices, as well as the challenges in applying innovative strategies. The methodology adopted was a sequential explanatory mixed design, beginning with a quantitative analysis using the Pedagogical and Scientific Beliefs Inventory (INPECIP), followed by a qualitative analysis based on classroom observations and video recordings. A sample of 61 teachers from Viña del Mar and Valparaíso was selected, with nine observed in their classrooms during the pDPD implementation. The results show a hybrid trend in teachers' beliefs, combining traditional and constructivist approaches. However, in practice, directive and transmissive strategies prevail, limiting students' active participation and autonomous knowledge exploration. A recipe-based conception of science and the transmission of hegemonic knowledge were identified, restricting the development of inquiry and critical thinking in early childhood. The main conclusions indicate that the relationship between teachers' beliefs and practices is complex, influenced by structural and curricular factors. The study highlights the need to design pDPD programs that promote a more critical and participatory vision of science teaching in preschool education, fostering student-centered methodologies that engage with their environment.

Keywords: Beliefs; Science Teaching, Preschool Education; Teacher practices.

Introducción

En la actualidad, las demandas asociadas a los fenómenos socio- políticos y ambientales de la época invitan al desarrollo de una nueva perspectiva de enseñanza de las ciencias basada en el uso de evidencia y la toma de decisiones sobre problemáticas locales (Zeidler et al., 2019). Lo anterior no solo reclama por una transformación curricular del contenido de ciencias, sino también en las maneras con que cada docente busca comprender las realidades de sus estudiantes, los cuales permean en nuevos diseños didácticos y prácticas que reconozcan contextos particulares de cada escuela.

Este escenario sobre las prácticas docentes en ciencias resulta de vital importancia cuando se trata de problemáticas clave en la agenda global. Después de los medios de comunicación, la escuela es la fuente de conocimiento de mayor relevancia en términos medioambientales (Evans et al., 2017), por lo que se hace pertinente poner el foco sobre las prácticas, creencias y actividades que el profesorado lleva a cabo en sus aulas, pensando en la alfabetización científica de sus estudiantes. Es entonces que, desde los primeros pasos de cada estudiante en el sistema escolar, el docente tiene la responsabilidad de fomentar su conciencia crítica para afrontar los desafíos de la época con una perspectiva transformadora (Roussell & Cutter-Mackenzie, 2020).

Por ello, considerar una visión de educación desde la primera infancia, es crucial para el desarrollo gradual y progresivo de competencias y actitudes acordes a las necesidades del siglo XXI. Para su logro, es necesario aprovechar las sensibilidades y preocupaciones de las/los niñas/os sobre problemas ambientales, lo que invita a promover acciones sobre la educación infantil y sus profesionales para una concientización temprana en infantes, familias y las comunidades educativas (Riquelme-Arredondo et al., 2024).

Esto implica reconocer que el conocimiento del profesorado sobre el aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales influye en la manera de interpretar y de actuar en su labor (Mosquera- Suarez et al., 2021). Sin embargo, la literatura menciona que la ciencia transmitida en las aulas está cargada de una filosofía diferente a las aportaciones epistemológicas de la ciencia contemporánea (Aragón & Vicente, 2024), algo que se suma a las resistencias del profesorado por reflexionar sobre sus prácticas en aras de la transformación de sus prácticas (Velasco, 2020).

Para transformar el paradigma de la enseñanza de las ciencias, los esfuerzos de propuestas de cambio sobre las prácticas científicas se transforman en un desafío y cambio metodológico, actitudinal y didáctico (Russell & Martin, 2023). Dichas iniciativas deben las creencias de las/os docentes participantes, las cuales son consideradas un pilar en la implementación de nuevas políticas educativas, ya que permean sus prácticas de enseñanza, actitudes hacia nuevas tendencias y la calidad de su implementación en las aulas (Czerniak & Lumpe, 1996).

La situación chilena sobre las prácticas en educación científica no es diferente el escenario internacional, ya que a nivel escolar se han documentado prácticas docentes basadas en el uso de preguntas cerradas, sin mayores espacios para propiciar dilemas éticos, argumentación e indagación estudiantil (Joglar et al., 2019; Larraín et al., 2021). Sobre este se sitúan problemáticas que residen en un protagonismo quien enseña, cuyas prácticas

transmiten modelos científicos con un lenguaje técnico y ajeno a los saberes y realidades de las/os estudiantes (González-Weil et al., 2014; Ariza et al., 2024). El conocimiento de este posicionamiento en la educación preescolar es un campo por explorar en las aulas chilenas.

Para soslayar esta problemática, a nivel nacional se han desarrollado diversas iniciativas formativas para docentes que promueven innovaciones didácticas en referencia a la enseñanza, el aprendizaje y la valoración de las ciencias en educación preescolar, por medio de programas de Desarrollo Profesional Docente (en adelante pDPD). Estas se han esforzado por brindar un enfoque formativo a docentes que propicia prácticas de apreciación y potenciación de habilidades de pensamiento científico y tecnológico, por sobre un foco disciplinar tradicional (Quevedo-Pinzón & Franco-Avellaneda, 2023).

Según los antecedentes presentados cabe preguntarnos: a) ¿Cuáles son las creencias que tienen docentes en ejercicio sobre ciencias, su enseñanza y aprendizaje, participantes en pDPD en educación preescolar de Chile? b) ¿Cómo estas creencias influyen en sus prácticas? c) ¿Qué obstáculos emergen al llevar lo aprendido de un pDPD a sus aulas?

Marco teórico

Educación científica preescolar

Como parte inicial de la vida educativa, la educación preescolar representa la entrada a entornos formativos en la institución escolar. En ella, se enmarca un enfoque de derechos humanos y del niño, su inclusión social y una participación activa en su proceso educativo para fomentar su capacidad de toma de decisiones y un actuar responsable como parte de la ciudadanía (Phillips et al., 2020; Subsecretaría de Educación Parvularia de Chile, 2018). Para este nivel educativo, estudiantes de 0 a 6 años tienen la oportunidad de hacerse sensibles al mundo social y natural, donde este último representa una oportunidad para movilizar saberes y desarrollar un sentido sobre la ciencia que apele a un desarrollo de la literacidad estudiantil en contextos reales y al alcance (Larimore, 2020; O'Connor et al., 2021).

Parte del transcurso de esta etapa formativa, de carácter obligatorio, implica una visión general de aproximación y preparación a los entornos escolares, la cual es innegablemente necesaria de la educación formal de cualquier individuo (Tobin et al., 2022), sin embargo existen tensiones sobre los enfoques educativos que influyen en la formación en la primera infancia. Por una parte, los propósitos mencionados arriba buscan una formación con perspectiva de cuidado y educación, mientras que otros apelan a un desarrollo académico (Larimore, 2020). Enseñanza y cuidado son elementos críticos en la formación en primera infancia, ya que si pretendemos avanzar hacia una ciudadanía crítica y sensible, deben desarrollarse actividades formativas que promuevan las emociones, la identidad, el autocuidado y la acción social sobre problemas del entorno natural (Martin & Luth, 2000).

Estudios muestran que el desarrollo y estimulación temprana de habilidades de conocimiento científico posee una influencia positiva en la formación estudiantil a lo largo de su vida (Barenthien et al., 2020; Goodman & Sianesi, 2005) aunque existen tensiones al respecto. En este contexto, el trabajo realizado por Saçkes et al. (2010) evaluó la influencia de experiencias

tempranas en logros relacionados con la ciencia a corto y a largo plazo a más de 8500 estudiantes de Kindergarten de diversos continentes. Más allá de la influencia directa de factores socioeconómicos, capital cultural y de género sobre el éxito esperado, se concluye que los enfoques de enseñanza son un factor limitante en la calidad de las experiencias científicas y el ulterior éxito estudiantil, sugiriendo cambios profundos sobre las políticas de formación docente en preescolar.

Es indiscutible la necesidad de una futura ciudadanía con conciencia ambiental y social, capaz de enfrentarse a problemáticas situadas con empoderamiento y proactividad (Valladares, 2021). El desarrollo temprano del estudiante, desde su etapa preescolar supone una serie de desafíos que apelan a una perspectiva formativa integral de cuidados y con una educación centrada en el desarrollo de habilidades científicas, mediante el apoyo docente en la manipulación, interacción y exploración de objetos y contextos (Gomes & Fler, 2020).

Si bien se reconoce que la estimulación temprana sobre aspectos de la ciencia provee un éxito a corto y largo plazo a nivel escolar, un factor crítico son los enfoques con que docentes de preescolar se aproximan al acompañamiento del estudiante y que aseguren el acceso universal de educación científica de calidad. Dentro de sus principales actividades, el juego como estrategia representa desafíos para orientar prácticas científicas, ya que a menudo se transmite una visión limitada que no pone al estudiante preescolar como centro de las interacciones (Nielsen et al., 2023). Por lo anterior, impera revisar las perspectivas formadoras de docentes de la etapa preescolar, sus enfoques, características y elementos subyacentes a la formación de esta etapa de desarrollo.

Programas de Desarrollo Profesional en educación científica pré-escolar

Un programa de Desarrollo Profesional Docente es definido como un conjunto de actividades que considera el desarrollo de habilidades, competencias y conocimiento profesionales, apoyando su aplicación por medio de su práctica (OCDE 2016). Para una formación preescolar con foco en la entrada a las escuelas, como para el desarrollo integral del estudiante, las prácticas, el conocimiento y las prácticas de sus docentes son fundamentales.

Para algunos autores, es relevante al momento de observar y diseñar nuevos pDPD cuyos focos invitan a transitar hacia una formación docente basado en estrategias y metodologías de enseñanza, pasando a un enfoque procesual y transversal que permea estudiantes y núcleos familiares (Atilas et al., 2021; Rymanowicz et al., 2020; Sheridan et al., 2009). Investigaciones señalan la estrecha relación entre los elementos que configuran un pDPD en preescolar con las habilidades interactivas de sus docentes y aspectos del bienestar emocional y cognitivo de infantes (Blewitt et al., 2020; Brunsek et al., 2020).

Dentro del foco formativo preescolar, la apreciación por la naturaleza y sus fenómenos son un elemento crucial en el desarrollo infantil (Barenthien et al., 2020). Para este cometido, el profesorado en preescolar debe poseer una serie de habilidades y conocimientos que faciliten la capacidad de asombro, la concientización y conocimientos propios de la etapa de desarrollo inicial de la ciudadanía en sus primeras etapas de formación (Ahrenkiel et al., 2023; Nielsen, 2023).

Sobre las características de pDPD en ciencias a nivel preescolar, la literatura asume una diversidad de programas, características y enfoques formativos (Barenthien et al., 2020; Brunsek, 2020). Estos cursos son importantes al considerar los cambios sobre enfoques de enseñanza, currículo, contenidos y actividades científicas conforme se avanza en la carrera profesional, a lo que se suma el foco generalista de su profesión (Barenthien et al., 2019).

Independiente de las características, longitud y riqueza de los pDPD en ciencias a nivel preescolar, estudios muestran que estos aumentan el repertorio de actividades científicas, influyendo en el conocimiento y motivaciones del profesorado, con focos en el modelamiento demostraciones experimentales y retroalimentación (Barenthien et al., 2020; Nielsen et al., 2023).

A partir de lo anterior, las creencias y actitudes de docentes de preescolar son fundamentales en el cambio paradigmático de enseñanza científica (Durán et al., 2009; Pendergast et al., 2017). Investigaciones previas sobre este aspecto, muestran la incomodidad que el profesorado exhibe sobre enseñar ciencias, traducido en un escaso repertorio didáctico (Nielsen et al., 2023; Pendergast et al., 2017). De lo anterior, promover pDPD enfocados en la promoción de ciencias a nivel preescolar, no solo supone desafíos sobre el currículo, el conocimiento y la performance del profesorado sobre sus prácticas, sino también debe considerarse aspectos que les movilicen, motiven y comprometan a apropiarse de estos conocimientos y aplicarlos en el aula.

Para movilizar las prácticas docentes de preescolar desde pDPD efectivos y alineados con las demandas de la educación científica actual, se deben considerar las creencias de docentes participantes en estos espacios, para así adecuar las estrategias y enfoques formativos, fomentando el compromiso sobre su labor científica y la formación de estudiantes.

Creencias sobre la enseñanza científica en docentes pré-escolares

Las convicciones, ideas arraigadas sobre el rol docente, sus estudiantes y la enseñanza-aprendizaje emergentes de su profesión, configuran las creencias docentes como resultado de sus experiencias socioculturales, las que configuran su práctica docente (Eisenhart et al., 1988). Configurado dentro de un sistema de creencias, sus características permiten comprender sus formas de adaptación a diversos entornos, incluyendo elementos de desarrollo profesional, que influyen sobre la interiorización de nuevas metodologías o bien la resistencia al cambio en sus prácticas (Özyilmaz, 2020).

Diversos estudios muestran que las creencias docentes en preescolar sobre ciencias son difíciles de cambiar producto de su experiencia, lo que influye directamente sobre la calidad de sus prácticas, las “oportunidades de enseñanza” y el desarrollo de sus estudiantes (Gomes & Fler, 2020; Park et al., 2017).

Las creencias en ciencias han sido estudiadas desde diversas aristas que influyen en sus prácticas. Park et al., (2017) documentan experiencias sobre su influencia en la toma de decisiones, el cambio a partir de lo aprendido en pDPD, así como sus resistencias al cambio. A nivel del conocimiento del contenido, las creencias influyen sobre la prevalencia de concepciones alternativas y la Naturaleza de la Ciencia, afectando el desarrollo de la

comprensión y habilidades científicas que apuntan a una visión centrada en contenidos (Özyilmaz, 2020). Lo anterior se traduce en clases discursivas, poco contextualizadas y que cuyo centro en el docente, no propicia la participación estudiantil (Cao, 2023).

Creencias docentes y su influencia en la enseñanza de las ciencias en educación pre-escolar

Las creencias docentes son estructuras cognitivas que median entre el conocimiento profesional, la experiencia y la acción pedagógica, orientando las decisiones curriculares, las estrategias didácticas y la interpretación de las situaciones educativas (Skott, 2015; Fives & Buehl, 2016). En el contexto de la educación científica en la primera infancia, dichas creencias cobran especial relevancia, pues condicionan la valoración de la ciencia como contenido curricular y la percepción de su enseñabilidad (Torres-Crespo, Kraatz & Pallansch, 2021).

Diversos estudios han documentado que, incluso en programas de formación o actualización docente, las educadoras de párvulos suelen mantener visiones esencialistas y cerradas sobre la ciencia, asociándose a hechos técnicos o conocimientos difíciles, lo que limita el uso de metodologías exploratorias y la inclusión de la indagación como estrategia pedagógica (Johnston, 2020; Andersson & Gullberg, 2021). Estas creencias no solo afectan las prácticas observables, sino también la estructuración del ambiente de aprendizaje y la naturaleza de las interacciones pedagógicas (Mantovani & Giudici, 2019).

Por otro lado, la literatura reciente ha puesto en evidencia que la transformación de las creencias docentes requiere procesos de desarrollo profesional sostenidos, reflexivos y situados, que promuevan un cuestionamiento crítico de los supuestos pedagógicos, en conjunto con el acompañamiento de experiencias reales en aula (Zhang & Cobern, 2022; Macalalag et al., 2022). En el caso de la educación preescolar, se ha enfatizado la necesidad de programas que reconozcan las especificidades de este nivel educativo, combinando el enfoque lúdico con la alfabetización científica temprana desde una perspectiva socioconstructivista (Eshach, 2018; Murphy, Smith & Broda, 2022).

En este estudio, abordamos las creencias como un eje interpretativo clave para comprender las tensiones entre discurso e implementación en el aula preescolar, problematizando su influencia en la apropiación efectiva de propuestas innovadoras que promueven la enseñanza activa de las ciencias. Por tanto, comprender la relación entre creencias docentes y prácticas de aula resulta clave para avanzar hacia una enseñanza de las ciencias que sea más coherente con las orientaciones curriculares actuales y con una visión de la infancia como sujeto activo de aprendizaje. En este estudio, dicha relación es abordada desde una perspectiva empírica, en el marco de un pDPD situado en la educación preescolar chilena.

En vista de los antecedentes, sobre las relaciones de dichas creencias docentes y las características de sus prácticas en preescolares, es importante examinar la influencia de las creencias sobre las prácticas de enseñanza preescolar sobre ciencia, bajo la implementación de un pDPD cuya finalidad es la promoción de competencias científicas.

Así, el propósito de este estudio es conocer las creencias de las educadoras preescolares sobre la enseñanza de las ciencias y la influencia de estas en sus prácticas científicas. El presente trabajo, se encuentra en el marco de un pDPD en ciencias naturales para educación preescolar, que apunta al desarrollo e implementación de competencias para la valoración de las ciencias en educación preescolar (4-6 años).

Metodología

El presente estudio adopta un diseño mixto explicativo secuencial, aprovechando la mixtura de métodos, comenzando por un levantamiento y análisis de datos cuantitativos seguido de datos cualitativos de seguimiento que proveen información en detalle (Cresswell, 2022). Para ello se realizará: a) un análisis cuantitativo sobre las características de las creencias docentes en ciencias naturales y b) una aproximación cualitativa a las prácticas desde las creencias docentes conforme realiza el pDPD. Las etapas del diseño de investigación acorde al transcurso del proyecto, se presenta en la figura 1.

El diseño corresponde a una estrategia de estudio de casos (Stake, 2005) entendido como un diseño cualitativo de investigación, que se orienta al estudio intensivo de una unidad de sentido en sí misma, dilucidando las características de una entidad para ilustrar el comportamiento respecto de otras entidades pertenecientes a su misma clase (Flick, 2015).

Contexto y participantes

El presente estudio se realiza en el marco de un programa de Desarrollo Profesional Docente de Chile que tiene como objetivo fomentar el desarrollo de competencias científicas en infantes de 2 a 6 años. Mediante una selección probabilística estratificada por conveniencia (Cohen et al., 2017), un grupo de docentes de instituciones educativas de Viña del Mar y Valparaíso participó del pDPD a lo largo de un año. Mediante 30 experiencias científicas organizadas en tres unidades didácticas científicas centradas en el desarrollo del estudiante, i) indagación, ii) experimentación y iii) proyección, este grupo recibió formación sobre temáticas relevantes en ciencias naturales a nivel preescolar.

El proyecto considera un sistema de acompañamiento de las actividades del equipo docente preescolar participante, mediante actividades semi- presenciales que involucraron acompañamiento en terreno del equipo de expertos, así como de la participación de un foro comunitario online para la asistencia sobre dudas pedagógicas y didácticas. Adicionalmente, se entrega un kit de materiales y actividades para el apoyo en su aplicación en aula.

La validación de esta propuesta se realizó en los establecimientos donde se aplicaron estas actividades, donde se presentó el modelo, objetivos y actividades propuestas. Durante la implementación, las actividades fueron videograbadas.

La distribución de participantes y sus características se muestran en la tabla 1. Participaron un total de 61 profesionales de educación preescolar, cuyo financiamiento institucional buscó una participación equitativa para velar por una cobertura independiente del contexto.

Quienes participaron del estudio son en su totalidad de sexo femenino, cuya media etaria es de 37 años ($\pm 7,16$) con una media de experiencia de 20 años ($\pm 4,16$), siendo en su mayoría docentes cuya formación en nivel preescolar no contempla un foco específico en ciencias. Se aseguraron aspectos éticos del proceso mediante consentimientos informados, protección de datos, anonimato y voluntariedad (Flick, 2015).

La investigación fue visada por el comité de bioética institucional y los participantes firmaron consentimiento informado sobre los alcances y beneficios del estudio.

Tabla 1. Distribución de características participantes pDPD.

EDAD	N	Financiamiento	N	Años de experiencia	N	Formación disciplinar	N
MENOS DE 26	1	Público	29	0-7 años	21	Ciencias	4
26-35	28	Privado	27	8-15 años	23	Didáctica	0
36-45	23	Mixto	1	Más de 15 años	15	Sin formación	56
45-55	9			No responde	2	No responde	1
TOTAL	61						

Etapas e instrumentos para el levantamiento de datos

La figura 1 muestra las etapas acopladas a la trayectoria e hitos de las unidades del proyecto. Estas cuatro etapas de la investigación contemplan una fase inicial exploratoria cuantitativa, dos fases cualitativas de seguimiento y una de análisis de los datos obtenidos. Posterior a la figura, se detallan las acciones realizadas en cada etapa.

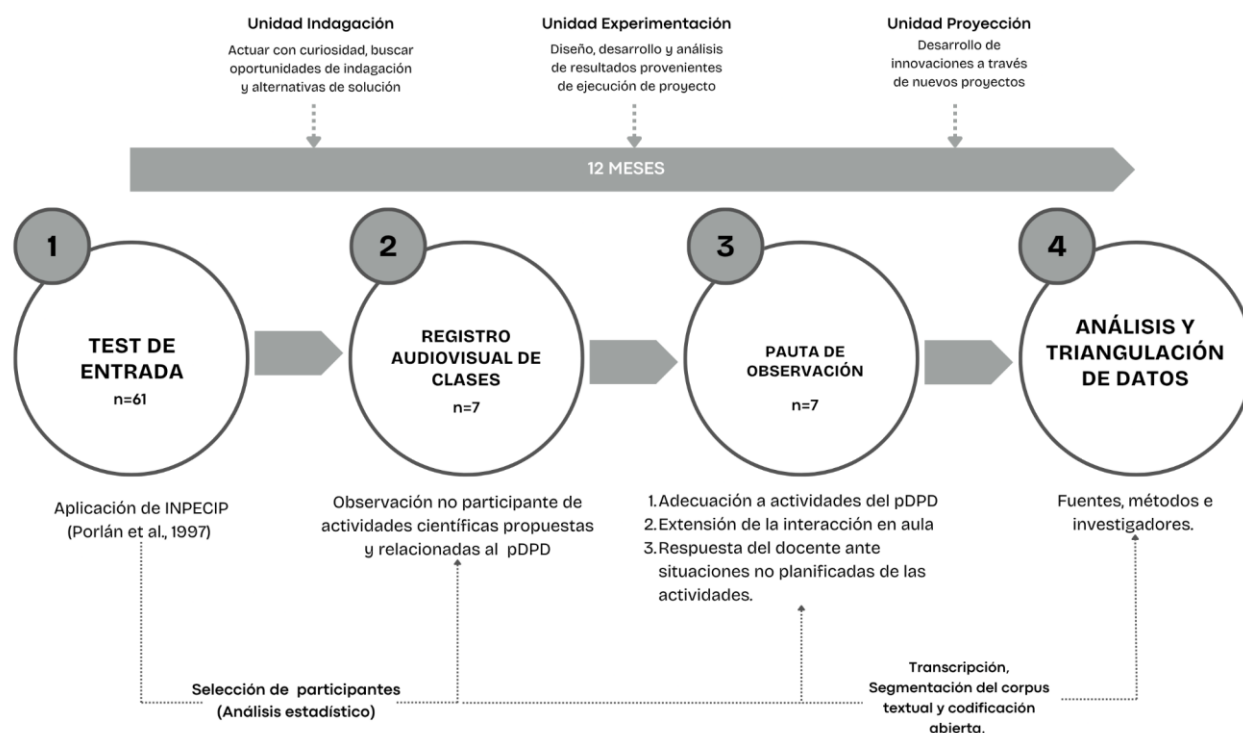


Figura 1. Etapas de diseño metodológico acorde a implementación del pDPD.

Test de entrada sobre creencias sobre enseñanza de las ciências

De forma exploratoria, el estudio contempla una etapa inicial basada en la aplicación del Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas o INPECIP (Porlán et al., 1997) a los 61 participantes. El INPECIP es un cuestionario ampliamente usado para conocer las concepciones didácticas y epistemológicas del profesorado de ciencias experimentales (Ruiz et al., 2005), el cual es nuestro objetivo de investigación. Basado en una escala Likert de 0 (no comprendo la oración) a 4 (totalmente de acuerdo), este instrumento facilita la cuantificación de las percepciones de los participantes, permitiendo un análisis estadístico robusto de sus creencias en base a ítems validados y reconocidos por la literatura a lo largo de los años.

Originalmente INPECIP fue construido a partir de 56 ítems distribuidos en cuatro categorías: i) modelo didáctico personal, ii) imagen de la ciencia, iii) teoría del aprendizaje y iv) metodología de enseñanza de las ciencias. Para el presente estudio, se presentan adaptaciones detalladas en la tabla 2, descartando ítems sobre conceptos generales de didáctica ubicados en la categoría “modelo didáctico personal” (3, 12, 18, 29 y 53). Su remoción se basó en la no contribución a la especificidad de la didáctica de las ciencias naturales, objeto de estudio y exploración en este trabajo. De esta manera, los ítems fueron agrupados en tres visiones: “imagen de la ciencia”, “aprendizaje de las ciencias” (Porlán, 1998), mientras que “enseñanza de las ciencias” contempla la selección de ítems restantes de la categoría modificada. La aplicación de INPECIP fue realizada bajo modalidad presencial, para garantizar la oportunidad de resolver dudas de los participantes y asegurar una tasa de completitud alta.

Tabla 2. Distribución de sentencias instrumento INPECIP. Adaptado de Porlán et al (1997).

Dimensión	Visión tradicional	Visión constructivista
Imagen de la ciencia	4, 21, 22, 40, 42, 44 y 47	11, 23, 28, 38, 39, 51 y 55
Aprendizaje de la ciencia	19, 24, 27, 35, 41, 46 y 48	5, 8, 14, 32, 33, 50 y 54
Enseñanza de la ciencia	1, 2, 6, 7, 9, 15, 17, 20, 30, 31, 34, 37 y 43	10, 13, 16, 25, 26, 36, 45, 49, 52 y 56

Siguiendo los trabajos de Porlán et al. (1997, 1998) al agrupar los ítems de preguntas, se obtienen dos grandes visiones que son i) tradicional y ii) constructivista. Para el posterior análisis de las respuestas, se establecen criterios de puntaje acorde al puntaje y su desviación estándar acordes a la tabla 3.

Siguiendo los trabajos de Porlán et al. (1997, 1998) al agrupar los ítems de preguntas, se obtienen dos grandes visiones que son i) tradicional y ii) constructivista. Para el posterior análisis de las respuestas, se establecen criterios de puntaje acorde al puntaje y su desviación estándar acordes a la tabla 3.

Tabla 3. Criterios de asignación de puntaje INPECIP. Adaptado de Porlán et al (1997).

Criterio	Preguntas	Puntaje y SD
Tradicional	4, 21, 22, 40, 42, 44, 47	Puntaje promedio entre los 3 y 4 puntos; y una desviación estándar entre 0 y 0.9 puntos
Constructivista	11, 23, 28, 38, 39, 51, 55	
Híbrida	Una visión tradicional en las preguntas 4, 21, 22, 40, 42, 44 y 47; y una visión constructivista en las preguntas 11, 23, 28, 38, 39, 51 y 55.	

Etapas de selección de participantes para seguimiento

Posterior al análisis de los resultados de INPECIP dados los criterios de Porlán et al. (1997), se realizó una segunda muestra estratificada no proporcional a partir de las 61 participantes. Siete perfiles de participantes, constructivista (2) e híbrida (5), fueron seleccionadas por un grupo de expertos.

Registro audiovisual de clases y aplicación de pauta de observación

Con la intención de capturar las experiencias pedagógicas en contextos auténticos, el estudio contempla una etapa de observaciones a lo largo de 12 meses correspondientes a la implementación del pDPD. Como se muestra en la figura 1, esta etapa considera el levantamiento de datos por medio de i) El registro de campo de las prácticas pedagógicas de las educadoras mediante registros audiovisuales de sus prácticas en aula y ii) una pauta de observación sobre los episodios revisados.

La observación no participante de clases se realizó mediante registro audiovisual (3 cámaras deportivas HD de gran angular y grabadora de voz), de las que se videograbaron los 7 participantes en 3 instancias de alta actividad de prácticas en aula relacionadas al pDPD (mes 2, 7 y 11), cuya duración promedio de cada sesión es de 90 minutos. La configuración multicámara y de gran angular ofrece una mayor cobertura de aula, captando diversas perspectivas de interacción, sin mayor intromisión en el entorno natural. Se obtuvo un volumen total de 1890 minutos de material, transcrito en su totalidad para garantizar la fidelidad de los datos cualitativos y realizar un análisis completo del discurso e interacciones en aula.

De los videos grabados y transcritos, tres miembros del equipo de investigación aplicaron una pauta de observación. Esta pauta fue validada por expertos externos en términos de contenido y constructo, garantizando su fiabilidad, objetividad y pertinencia metodológica conforme a los criterios de i) adecuación a actividades del pDPD, ii) extensión de la interacción en aula de parte de sus estudiantes y iii) respuesta del docente ante situaciones no planificadas de las actividades.

Análisis y triangulación de datos

El tratamiento estadístico de los datos obtenidos por INPECIP, se llevó a cabo mediante el programa estadístico SPSS 15. Adicionalmente para efectos de evaluar estadísticamente las diferencias epistémicas y ontológicas de las educadoras, se utilizó la herramienta de Análisis de Componentes Principales mediante el programa Statgraphics plus 5.1 (Miller & Miller, 2005). El PCA fue seleccionado por su capacidad de visualizar patrones complejos en las creencias de los participantes, así como su capacidad para reducir la dimensionalidad de datos existentes. Los puntajes permitieron la aceptación de cada tendencia epistemológica sobre la base de la aceptación o rechazo de cada supuesto ontológico en base las sentencias del cuestionario.

Con la intención de estimar las tendencias de los grupos formados naturalmente e identificar clústeres de educadoras con creencias similares, la discriminación se construyó sobre la base de dos componentes principales que fueron determinados por su capacidad para explicar la mayor varianza en los datos. Estos se representaron gráficamente mediante un bi-plot, superponiendo los *scores* y los *loading* en gráficos de dos dimensiones.

El análisis proveniente de las transcripciones de videos fue soportado mediante el software ATLAS-Ti (2021), llevando a cabo una categorización constante de los datos transcritos y segmentados previamente. Este método implicó un proceso iterativo de codificación y refinamiento, donde se seleccionaron aquellas transcripciones de aula verbales provenientes de episodios de interacción docente-estudiante (Solís-Pinilla et al., 2025), afines a las prácticas docentes relacionadas al curso pDPD. Las categorías y subcategorías que se muestran en la figura 3, fueron levantadas mediante comparación constante desde un enfoque hermenéutico, considerando aquellas creencias docentes de ciencias naturales mientras ejercía su práctica en aula y que fueron captadas por medio de las audiograbaciones. Para asegurar la robustez y el consenso en la identificación y establecimiento de estas categorías y subcategorías, el equipo de investigadores se reunió de forma periódica para discutir tanto los criterios emergentes en búsqueda de acuerdos. Esto permite garantizar la validez de los resultados cualitativos y su relación directa con las prácticas pedagógicas observadas.

En este apartado, se despliega la evidencia recolectada de entrevistas post- selección y revisión de episodios. Para anonimizar los resultados, se referirá a las personas participantes con la letra P (P1: docente 1; P2: docente 2), mientras que las entrevistas se clasificaron alfanuméricamente con la letra E y ordenadas secuencialmente (E1, E2, etc.).

Lo anteriormente mencionado permite asegurar rigor metodológico y validez mediante diversas estrategias. Tanto la triangulación de fuentes (diversos tipos de datos y perspectivas de participantes) y métodos (técnicas de recolección y análisis), permite robustecer la credibilidad de los hallazgos desde diversos puntos de vista. Además, el *member checking* consistente en la validación de las interpretaciones de parte de los participantes, asegura la integridad de las subjetividades durante la experiencia (Denzin y Lincoln, 2017).

Resultados

En la presente sección, se muestra la evidencia recolectada de las etapas tanto cuantitativas como cualitativas. Para anonimizar los resultados, las identidades de las participantes se han protegido mediante una sigla aleatoria de dos letras, asociadas a las características de su perfil de creencias en ciencias. Mientras que las transcripciones de las situaciones de aula, quienes enseñan serán tipificadas con “D”, su asistente “A”, mientras que la noción plural (Nos), niña (Na) y niño (No). Sus participaciones se ordenarán numéricamente (Na1, No1, Na2, etc.).

Creencias de docentes a partir de instrumento INPECIP

A partir de los datos obtenidos del instrumento adaptado de Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas, la tabla 4 muestra la distribución de respuestas y puntajes del grupo de 61 participantes.

Tabla 4. Distribución de las Educadoras de Párvulos encuestadas según su visión por dimensión.

	Imagen de las Ciencias		Aprendizaje de las Ciencias		Enseñanza de las Ciencias	
Visión	n	ratio	n	ratio	n	ratio
Constructivistas	8	0,13	40	0,66	20	0,33
Tradicional	12	0,2	0	0	3	0,05
Híbridos	21	0,34	13	0,21	18	0,3
Sin Definir	20	0,33	8	0,13	20	0,33
Total	61	1	61	1	61	1

Como se mencionó en la metodología, las preferencias de los educadores ante los 56 ítems del cuestionario dan lugar al grado de acuerdo o desacuerdo con la visión a través de promedios ($\geq 3,0$) y desviación estándar ($\leq 0,9$). A partir de los datos se desprende que para las 61 educadoras, la ciencia es una actividad condicionada social e históricamente, llevada a cabo por científicos, poseedores de diferentes estrategias que abarcan procesos de creación intelectual, validación empírica y selección crítica, a través de las cuales se construye un conocimiento temporal y cambiante.

Se observa un nivel de formulación de la imagen de ciencia que podemos identificar con planteamientos alternativos (40%). Aunque una mayor representatividad de una concepción alternativa de la ciencia es heterogénea en la manera de entender los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los resultados muestran tres tendencias: a) un modelo tradicional, centrado en la transmisión verbal, b) tecnológico, centrado en los objetivos como ejes de la práctica y como referentes para evaluar los aprendizajes de los niños y niñas y c) alternativo, al querer resaltar el carácter complejo, entre la participación del alumno y el papel de la educadora (46%).

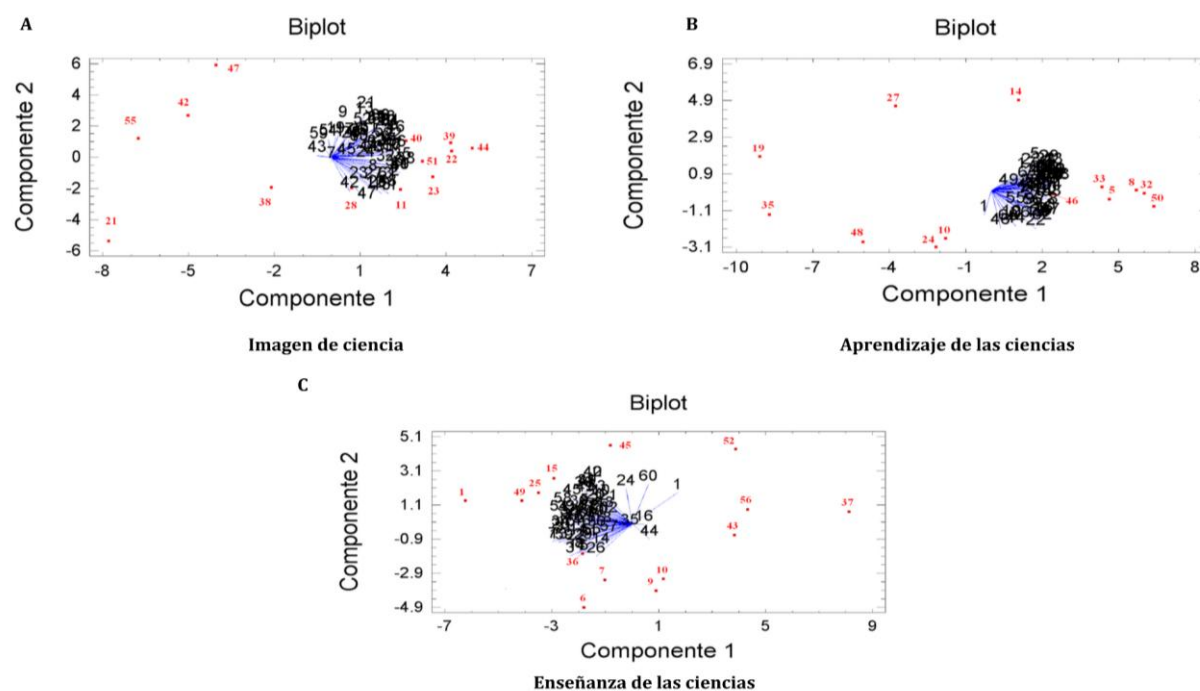


Figura 2. Biplots sobre visiones de la ciencia de las participantes.

Las creencias sobre el aprendizaje de la ciencia, de la muestra constituida por educadoras presentó diversos planteamientos, detectándose un conjunto de declaraciones próximas a la idea de un aprendizaje por construcción de significados (58%), sin referentes absolutos y terminales que necesariamente se tengan que alcanzar.

En relación con las creencias sobre la enseñanza de campo conceptual concreto el 30% de las educadoras presentan un modelo de enseñanza híbrido. En este sentido se asume que coexiste una noción epistemológica tradicional –dogmática en los encuestados, caracterizado por una imagen de ciencia racionalista, con un modelo de enseñanza tradicional academicista que pretende la apropiación de significados o conocimiento verdadero, definitivo e incuestionable y por otro lado la existencia de racionalidades constructivistas y evolutivas.

La figura 2 muestra 3 gráficos *biplot*, cuya representación gráfica combina observaciones (puntos) y variables (vectores), generalmente derivados de análisis de componentes principales. Con el ánimo de interpretar relaciones entre individuos y variables, los puntos cercanos indican similitud, mientras la orientación y longitud de vectores reflejan la influencia y correlación entre las variables originales (Dorotheus, 2022). Cada *biplot* entrega la distribución de las educadoras (números negros) respecto de su imagen de la ciencia, en base a la estadística de componentes principales (PCA), relacionada con los números de las preguntas de esta dimensión indicada en rojo.

Las participantes presentan una mayor dispersión con relación con la “imagen de la ciencia” (figura 2.A) en comparación con las otras dimensiones. Sin embargo, su máxima lejanía está respecto de la visión tradicional de la ciencia asociada a las preguntas 44, 42, 47 y 21, salvo para el caso de la pregunta 55, la cual presenta una visión constructivista de escasa acogida. La mayor cercanía la presentan con las preguntas 11 y 40 las cuales provienen de una visión

constructivista y tradicional respectivamente. En base a esta distribución las educadoras presentan una visión híbrida de la ciencia, concordando así con otros estudios que han usado el inventario en otras poblaciones de docentes.

En relación con la visión de aprendizaje de las ciencias (figura 2.B) cabe destacar que en esta dimensión las educadoras presentan una dispersión homogénea. Las sentencias 19, 24, 27, 35 y 48 del inventario están relacionadas con una visión del aprendizaje de la ciencia tradicional, salvo por el caso de la sentencia 46 en donde claramente en ella las educadoras presentaron una visión del aprendizaje de la ciencia constructivista.

Claramente las educadoras se encuentran distanciadas estadísticamente de esos *scores*, en donde por el contrario el grupo presenta una mayor cercanía hacia las sentencias 5, 8, 33, 32 y 50, las cuales están relacionadas con una visión más constructivista del aprendizaje.

Análogamente se construyó un diagrama de PCA para determinar la distribución de los profesores respecto de su visión de enseñanza de ciencia el cual se entrega en la figura 2.C. Respecto de esta dimensión, las educadoras presentan una mayor heterogeneidad en comparación con su visión del aprendizaje de la ciencia. Respecto de las preguntas, se encuentran en general más cercanos a los *scores* asociados a las sentencias 25, 36, 45 y 49 (visión constructivista de acuerdo con tabla 3) y a la pregunta 15 (visión tradicional). La mayor lejanía la presentan con las sentencias 1, 37 y 43 (visión tradicional) y de la 56 y 52 (visión constructivista), por lo que podemos afirmar que, respecto de la dimensión de la enseñanza de la ciencia, el profesorado presenta una visión de la enseñanza híbrida.

La revisión de las dimensiones epistemológicas sobre imagen, aprendizaje y enseñanza de las ciencias nos permitió seleccionar 7 perfiles según rangos de edad, tipo de establecimiento, años de experiencia docente y creencias sobre la ciencia su enseñanza y aprendizaje para observaciones de clases. Su caracterización y tipificación se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Tipificación de perfiles seleccionados según visión híbrida y constructivista.

Visión	Edad	Experiencia (años)	Financiamiento	ID
Constructivistas	26 - 35	0-7	Público	LM
	36 - 45	8-15	Público	CT
	26 - 35	0-7	Público	PB
	36 - 45	8-15	Público	YA
Híbridos	26 - 35	8-15	Privado	KC
	36 - 45	Mayor a 15	Público	EA
	46 - 55	Mayor a 15	Público	PA

Observación de prácticas en aula preescolar

La transcripción de videgrabaciones proveniente de cada clase observada a las siete participantes derivó a un posterior análisis y categorización de elementos relevantes sobre su

práctica en la enseñanza de las ciencias naturales. La figura 3 muestra las categorías y subcategorías obtenidas de esta etapa.

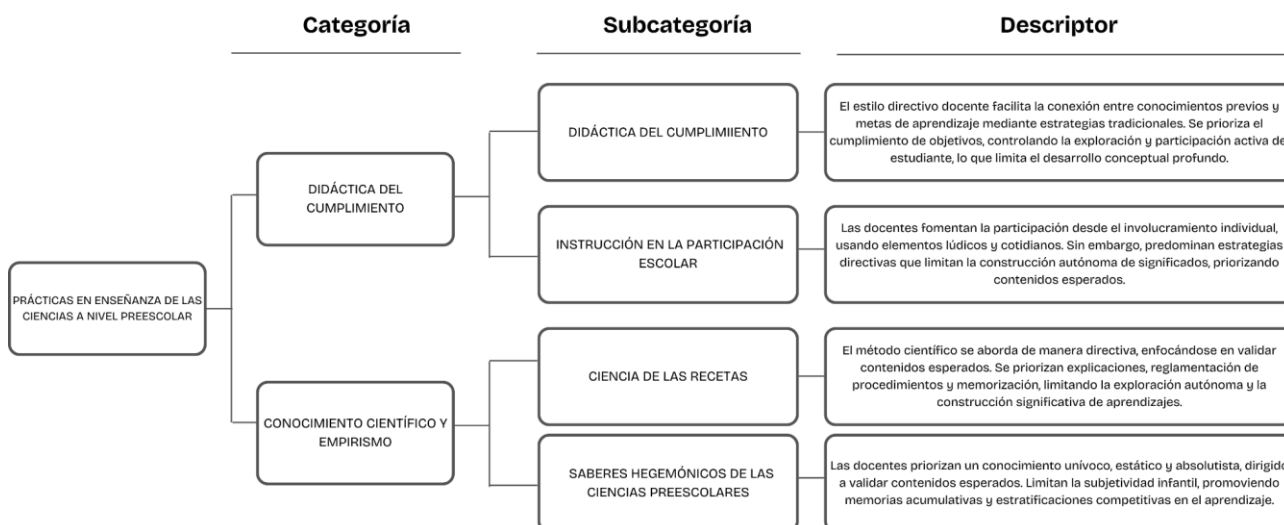


Figura 3. Categorías y subcategorías emergentes a las prácticas de participantes durante el pDPD.

1. Didáctica del cumplimiento: Participación dirigida hacia significados unívocos

Esta categoría deriva de las prácticas científicas de enseñanza directiva y la participación escolar como instancias de apoyo, priorizando estrategias tradicionales que aseguran la comprensión de un conocimiento homogéneo y unívoco.

1.a. Estilo directivo: Puente entre los conocimientos previos y el sentido de las metas de aprendizaje

Se aprecia a través de los análisis de las prácticas de las docentes observadas, un énfasis en el cumplimiento de las tareas y las respuestas esperadas por ellas. La docente CT aboga por un ajuste disciplinar para el logro de los objetivos planteados de su clase por medio de una respuesta esperada.

29 D_CT: pero que le pasa al río, compáralo Denisse con esta imagen que está a la izquierda, qué le está pasando al río Na1, estás mirando?

30 Na1: se está quemando tía

31 D_CT: pero mira los colores del río, ¿qué sucede en el río? en el agua?, hay otra cosa Benjamín

32 Na3: nubes

33 D_CT: a ver Denisse

34 Na3: sucia

35 D_CT: no, Na3 está inventando

36 No5: eso tiene dos colores, verde y azul

37 D_CT: aquí hay dos colores y fíjense donde sale el color, qué será eso que sale por esos tubos, estará bueno, estará bien o estará mal, qué creen ustedes?

Cuando no se logra una respuesta esperada como la situación de CT, se pudo ver que las educadoras tendían a inducir al curso, con preguntas más específicas, estructuradas y dirigidas en el sentido esperado. Muchas veces llegando a forzar la emergencia de determinados conceptos y en otras ocasiones realizando las relaciones conceptuales por los estudiantes.

Los conocimientos previos e ideas de los alumnos referentes a un determinado fenómeno tienen un valor primordial desde el comienzo hasta el final de la clase. Para la docente YA representan el elemento introductor principal respecto de nuevos contenidos, lugar desde el cual las docentes tienden a situarse interactuar con sus estudiantes.

21 D_YA: María Esperanza cuál fue la que más te gustó? |

22 Na1: la que sacamos el (???)

23 D_YA: la que sacaron el petróleo | esa era otra la del aceite | la del petróleo, del mar]

24 No2: ¡yo! |

25 D_YA: con qué lo sacábamos? |

26 Na1: con un algodón

27 D_YA: con un algodón y con una banda de qué era | ¿Cómo se llamaba? |

28 Na1: ¿¿¿polipropi... (???)

29 D_YA: polipropileno | muy bien | ella se acuerda || a ver, otra pregunta

De esta manera, se aprecia que las educadoras recurren a los significados e ideas que los niños ya tienen, para estimular el establecimiento de relaciones tanto prácticas como conceptuales. En este ejemplo, PB realiza preguntas que apuntan a que el estudiante asocie por sí mismo distintos conceptos o aspectos de un mismo fenómeno.

46 No6: porque el viento es muy, muy fuerte | y así bota las hojas |

47 D_PB: ya? |

48 No6: (???) se caen las hojas | se rompen |

49 No5: puede botar los árboles también

50 A: =...= [interviene a volumen bajo] cuando está muy fuerte |

51 D_PB: pero puede botar los árboles también | pero eso se puede... | qué es lo que será eso?
|

52 No4: puede empujar los aviones | que están parados |

De lo anterior, se puede plantear que las profesoras analizadas para este estudio propician que los alumnos descubran ciertos significados relativos a la investigación de los fenómenos y que puedan relacionarlos. Sin embargo, al ver que no se logra el establecimiento de una mayor complejidad conceptual por parte de los niños, ellas optan por retomar prácticas más tradicionales.

Puede inferirse que ellas encuentran mayor seguridad para el cumplimiento de las metas de aprendizaje propuestas, controlando así tanto el sentido que el curso le da a un determinado contenido (unívoco) como la forma en que los alumnos llevan a cabo las actividades de investigación científica propuestas. Prácticas dirigidas e instruccionales como la de LM, limitan la exploración y la participación del estudiante en la construcción de significados, evitando así el desvío del curso respecto de las metas de aprendizaje y contenidos determinados para la clase.

149 D_LM: pero cómo se llama eso que estamos viendo ahora?, cómo se llama?, se llaman ondas y eso se produce por vibración, No5..., No2.... Ahora, yo les voy a pedir que de a uno hagan esto en la fuente de agua..., permiso, ¿puedo? (separa un poco a los niños para poder acercarse a la fuente) pónganse un poquito más atrás, sin mover la silla, perdón, sin mover la mesa

150 A: el No3 primero

151 D_LM: que pasa con el agua (sopla sobre fuente del otro grupo de niños)

152 No3: hagámoslo 5 veces

153 D_LM: uno, dos, tres...ya!

Finalmente, se pueden configurar las conceptualizaciones de las profesoras, a partir de elementos tradicionales y directivos, de control, refuerzo y corroboración de aprendizaje de los contenidos esperados (según lo planificado). Éstos parecen otorgarles mayor seguridad respecto de su manejo didáctico-metodológico, que limita el despertar estudiantil mediante la experimentación y el establecimiento de relaciones conceptuales complejas.

Todo lo anterior indica que las creencias tradicionales aportan una mayor seguridad a las docentes y logros dentro de los plazos establecidos para ello, representaría un desmedro en función de: i) la promoción de la construcción de conocimientos, de generar en los alumnos un posicionamiento activo respecto de su aprendizaje, y ii) establecimiento de un mayor desarrollo conceptual estudiantil.

1.b. Instrucción en la participación escolar

En esta subcategoría emerge un énfasis desde las prácticas para fomentar la participación estudiantil, buscando el involucramiento individual respecto de las temáticas a tratar. Las docentes buscan mantener la atención e interés de sus estudiantes sobre los contenidos y las experiencias llevadas a cabo. La docente EA busca motivar enérgicamente mediante el uso de elementos expresivos y lúdicos que consideran aspectos cotidianos y sensoriales para explicar la ventilación pulmonar.

59 D_EA: aire, a ver tratemos de hacerlo nosotros, todos sentaditos, igual que la Catalina, uno, dos y tres

60 Nos (todos hacen el ejercicio de respirar y mantener)

61 D_EA: inspiramos

62 Na3: nos enflacamos

63 D_EA: y qué botamos ahí? (poniéndose toda la mano en la boca)

64 Nos: el aire

65 No1: tía así (el niño lo muestra botando el aire) no se vé

66 Nos: (???)

67 No3: el viento...

Por otra parte, las prácticas observadas mostraron un escaso énfasis en la promoción de una participación estudiantil respecto a su aprendizaje, debido a la tendencia directiva con foco en el contenido anteriormente mencionado. Si bien las docentes como EA estimulan a que el estudiante verbalice, observe y manipule, lo hace bajo la intencionalidad de corregir, reforzar y dirigir ideas según aprendizajes esperados, por sobre la promoción de subjetividades y negociación de significados.

245 D_EA: una esfera? | segura? || a ver puedes pedir ayuda a un compañero tuyo si se acuerda | a ver | siéntese bien | a quién quieres pedirle ayuda para que venga para acá | para darte correcta la respuesta ||

246 Na4: El No6

247 D_EA: ya No6 ven a ayudar a la Na4 | cuándo se forma una onda? ||

248 No6: usábamos un prop... |

249 Na4: un algodón

250 D_EA: no | ahí están confundiendo cuando se sacaba el aceite || se formaba una onda | sí tenías razón | en el agua | porque en el aire se ven las ondas? |

251 Nos: no |

252 D_EA: y en el agua? |

253 Na7: por el viento |

254 D_EA: [hace señal de silencio] este grupo no tiene que decir | porque está este otro grupo || alguien más dice no? || cómo se formaba una onda? <...>

De los contextos presentados en esta categoría, se puede inferir que las educadoras visualizan la participación del estudiante, desde el involucramiento y disposición en las actividades en aras de cumplir los objetivos y contenidos de cada clase. Las prácticas observadas conciben al estudiante como un poseedor de conocimientos parciales, que deben ser sustituidos o pulidos conocimientos científicamente válidos. Por lo anterior, el rol de las docentes es más activo que el de sus estudiantes, quienes deben explicitar su concentración, disciplina e interés para adentrarse en los significados y experimentaciones que dirigen las profesoras en un sentido unívoco y “correcto”.

2. Conocimiento científico y empirismo: Orientación a la comprensión y validación de contenidos

Esta sección se enfoca en aspectos epistémicos de las prácticas científicas en educación preescolar de la que emergen dos subcategorías, i) una visión de la ciencia basada en etapas y ii) la transmisión de una visión científica dominante.

2.a. Ciencia de las recetas: instrucciones para la investigación de fenómenos

Los análisis a las prácticas y discursos de las docentes observadas incluyen una serie de actividades de investigación, cuyo foco busca corroborar y validar ciertos conocimientos establecidos mediante la repetición de experiencias. A lo largo del desarrollo de las actividades las repeticiones de los experimentos buscan predecir experiencias causales, identificar el rol de sus componentes, así como dirigir instrucciones y resultados acordes al currículo.

72 D_KC: bien, quién me puede decir lo que acabamos de hacer?/

73 No5: pusimos un imán debajo del papel | y el espejo lo movimos con el imán así y el espejo se movía [el niño muestra cómo se movía el barco demostrándolo con sus manos] y el barco también |

74 D_KC: esto no es un espejo | es una lámina de metal | ven? || qué hicimos con... | esto [la profesora muestra un frasco con piedrecitas] | qué hicimos con esto?

Las profesoras conceptualizan la investigación científica bajo una finalidad de demostración y comprobación de experiencias. Para esto, utilizan estrategias directivas y tradicionales para la inducción de relaciones conceptuales, comparaciones y descubrimientos mediante preguntas sobre el “qué”, “cómo” y “por qué”. Esto genera limitaciones interpretativas y explicativas en sus estudiantes, dejando ver una conceptualización científica ingenua basado en una sola verdad absoluta.

235 D_YA: te acuerdas de ese experimento donde se formaba una onda? | [Na4 indica que sí con la cabeza] sí...| cuándo se formaban? |

236 Na4: cuando había agua en el vasito chico |

237 D_YA: exactamente | había agua | ahí podíamos observar cómo se formaba la... [D_YA hace un movimiento de onda con su dedo índice] | la qué? |

238 Na4: onda |

239 D_YA: la onda | y cómo lo hicimos |

240 Na4: con los vasos |

241 D_YA: con los vasos | y cómo lo hacíamos para que la onda se formara | qué utilizamos? |

242 Na4: revolverlo

243 D_YA: y qué onda se formaba? |

244 Na4: una esfera |

Bajo los aspectos directivos de las prácticas sobre experiencias, las docentes mantienen el control sobre la manipulación de los elementos e implementos, su orden y sentido. Así, las normativas procedimentales influyen en la participación, limitando espacios de organización y autonomía.

335 D_YA: ya bien correcto | pongan dos piezas || ya | de allá | ahora | ya nos ponemos de acuerdo | No1 elije alguien | ya No4 venga | ya No1 [la profesora aplaude llamando la atención] venga [No1 saca una pregunta del cofre y se la pasa a la profesora] || qué material sacaba más aceite del agua? |

336 No1: el algodón |

337 D_YA: el algodón sacaba | pero había otro que sacaba más aceite del agua |

338 No1: la cuchara||

339 D_YA: puedes pedirle ayuda a alguien || mira la Na1 | ya ayuda Na1 | ven a ayudar=

340 No4: = el vaso de polipropileno |

341 D_YA: el vaso de polipropileno | muy bien | el algodón y también el paño ||

Finalmente, se puede inferir que las profesoras promueven actividades de investigación como una herramienta didáctica que puede comprobar la validez y veracidad de determinados contenidos y fenómenos en un sentido único y alineado con la ciencia tradicional. Por lo tanto, todas las acciones docentes encaminan a sus estudiantes hacia resultados esperados, disciplinando y regularizando la participación, la exploración y el aprendizaje.

2.b. Saberes hegemónicos de las ciencias preescolares

A partir de los análisis realizados, se pueden apreciar ciertas generalidades en los casos estudiados. Éstas son creencias que posicionan el quehacer científico como una verdad absoluta estática, acumulativa y universal. Desde el discurso en aula, se desprenden intenciones que buscan la aceptación estudiantil de un determinado conocimiento compuesto de explicaciones y contenidos de los fenómenos vistos en clase.

Así, las concepciones alternativas para las docentes son representadas como saberes que se fijan en la memoria y se acumulan para estar a disposición de su evocación y aplicación práctica en el sentido que ellas esperan, obviando procesos subjetivos subyacentes en la construcción de relaciones de significado.

Este énfasis en los procesos de memorización se observó en todas las educadoras en diferentes niveles. Mientras algunas insistían en repetir preguntas para evocar contenidos hasta que algún estudiante respondía acorde a lo esperado, otras explícitamente evitaban intervenciones emergentes de parte de ellos, quiénes a veces aportan otros aspectos, eventos o conceptos significativos.

145 D_YA: cuando vimos lo de los incendios qué es lo que era?

146 Na2: no tienen que fumar ni hacer fogatas

147 D_YA: ah, ahí se están acordando, pero de qué se trataba cuando hablábamos de los incendios, qué es lo que era? qué les conté yo?

148 Na4: que el lobo se quemó en el incendio

149 D_YA: se quemó? sabíamos nosotros si se iba a quemar o no?

150 Na3: yo sé

151 D_YA: se acuerdan?

152 Na3: es que tenían fuego

En segundo lugar, se infiere que las profesoras transmiten una visión absolutista del conocimiento. Esto se evidencia desde la manera que las explicaciones de la ciencia son

incuestionables, orientando acciones, explicaciones y preguntas indagatorias para que los niños comprueben y acepten la veracidad de hechos por sí mismos. Lo anterior, como se muestra en el contexto de CT suprime los ánimos por visiones alternativas de exploración para la comprensión de los contenidos esperados.

43 D_CT: y yo dije que ellos llevan carga, cierto?, yo les expliqué el otro día que aquí en Chile no tenemos combustible, y el combustible de dónde se trae?, de otro

44 Nos: país

45 D_CT: y en qué traen el combustible

46 Na5: en barco

47 D_CT: pero sucede, yo les conté también parece, que hay barcos que han sufrido accidentes, entonces ese petróleo que traían, dónde se cae el petróleo si un barco ha sufrido un accidente?, dónde cae el petróleo?

48 No3: en el mar

A partir de lo anterior, se puede inferir que las docentes tienden a subvalorar aspectos de la subjetividad de los niños, al pasar por alto observaciones y evitar cuestionamientos respecto de un determinado fenómeno investigado. De esta manera, la investigación científica aparece conceptualizada como el medio a través del cual se les puede demostrar la realidad de modo irrefutable. Las características de determinados fenómenos, que una vez comprendidos y conceptualizados en un sentido unívoco, son saberes acumulados y apropiados por quienes aprenden.

Discusión

El presente trabajo ha tenido como objetivo conocer las creencias de las educadoras preescolares sobre la enseñanza de las ciencias y la influencia de estas en sus prácticas científicas. Luego de los análisis realizados tanto a las creencias obtenidas mediante INPECIP como las prácticas de aula observadas y transcritas de las siete docentes seleccionadas, son evidentes las tensiones entre ambos aspectos.

Los datos cuantitativos muestran que las creencias de las 61 docentes estudiadas muestran un patrón homogéneo en el *biplot* “aprendizaje de las ciencias” llegando a representar el 66% del grupo. De la misma manera, en las dimensiones “imagen de las ciencias” y “enseñanza de las ciencias” se observan dispersiones respecto de los resultados tanto en los *biplots* como en la estadística descriptiva. De esta manera, los resultados obtenidos gracias al INPECIP muestran una visión híbrida general se muestra en los PCA y que concuerdan con estudios pioneros en el campo (Porlán et al., 1997; 1998). El grupo muestra datos donde hay una coexistencia de una imagen de ciencia afín tanto por los postulados de una visión constructivista (pregunta 11) y tradicionales (pregunta 40). Otro ejemplo se muestra en su concepción sobre la enseñanza, que se ancla en un núcleo de ideas constructivistas, pero sin abandonar postulados tradicionales clave (pregunta 15).

A nivel de prácticas, a partir del análisis de datos cualitativos proveniente de las audiograbaciones, se deja entrever una serie de interacciones donde predomina el carácter

instruccional que articula sus actividades de experimentación. Este rasgo es descrito ampliamente por la literatura, debido a su carácter transmisivo, basado en un rol central del profesorado limita la capacidad creativa de organización, indagación y toma de decisiones a nivel estudiantil (Cao, 2023; González- Weil et al., 2014; Larrimore, 2020).

La relación tensionante entre las prácticas y las creencias declaradas por las docentes es compleja (Mansour, 2013), lo que concuerda con los datos obtenidos. Por una parte, a nivel cuantitativo las visiones sobre la “imagen” y la “enseñanza” de la ciencia son claramente híbridas y heterogéneas, mientras las creencias son sorprendentemente homogéneas. Mientras el 58% muestra adhesión a una visión constructivista, los datos cualitativos revelan prácticas transmisivas a la hora de interactuar con sus estudiantes. Así como nuestros hallazgos, la revisión de Savasci-Acikalin (2009), manifiesta desacuerdos entre estudios relacionales entre creencias y prácticas. Concordando con nuestros datos, los trabajos revisados por Savasci-Acikalin ponen de manifiesto que las visiones constructivistas promueven prácticas que levantan las concepciones alternativas del estudiante, a pesar del ánimo de mantener un control sobre el contenido.

Enseñar ciencias mediante la observación y experimentaciones dirigidas según Ariza et al. (2024), transforma la epistemología científica en ajena, cuya ciencia es transmisora y determinista. Si bien el estudiante es guiado al descubrimiento de los fenómenos en la realidad, asimismo es inducido a ver las porciones de ésta en un sentido de “agregados” o saberes acumulativos (Fuentes et al., 2019). Sin embargo, las categorías y subcategorías de este trabajo muestran prácticas e interacciones y operativas en base a constantes repeticiones, instrucciones, explicaciones y refuerzos, que apuntan a homogeneizar las respuestas y conductas estudiantiles. Esto se hizo visible por medio de actividades, cuyas interacciones buscaron el modelamiento, a fin de imitar y reproducir las conductas exitosas, inhibiendo aquellas que desvían respecto de los objetivos de las actividades de experimentación.

Cabe destacar que las prácticas transmisivas aparentemente no provienen de una adhesión consciente a un paradigma tradicional. El análisis de *biplots* exhibe que las educadoras están distanciadas de una visión dogmática de la ciencia (ej., preguntas 1, 37, 42, 44). Lo que sugiere que sus prácticas no son una preferencia filosófica, sino estratégica, que podría asociarse a una formación inicial científica que genera inseguridades, con elementos profesionales que dan prioridad al cuidado, al control y a otros componentes curriculares ajenos (Barenthien, 2020; Larrimore, 2020; Twigg y Yates, 2024). Como consecuencia, las prácticas transmisivas y repetitivas vistas en este estudio, llevan a promover una visión del conocimiento único e irreversible, sin modificaciones ni cuestionamientos realizados por las estructuras cognitivas de los niños, posicionándoles a estos como meros receptores pasivos de significados (Zosh et al., 2018).

Para transitar en estas visiones, Mansour (2013) menciona que cada docente para movilizarse desde una visión tradicional a una constructivista debe pasar por un proceso complejo donde configura dos principios, i) el contenido disciplinar y ii) los procesos científicos. Desde esta perspectiva, se concuerda con Valladares (2021) al considerar que los procesos científicos poseen una naturaleza social y crítica que más allá del empirismo tradicional visto en las

observaciones, lo que podría aportar a la formación docente en ciencias y la naturaleza de las interacciones que ocurren en el aula. Cabe aclarar que el desafío, a partir de los datos obtenidos, no consiste promover en un convencimiento epistemológico que imponga al aprendizaje activo como eje fundamental de la enseñanza de las ciencias, sino proveer herramientas que se alineen con sus creencias, y que les permita sentir la seguridad necesaria para alejarse de prácticas basadas en el control, la memoria y la repetición.

Finalmente se puede plantear, que las creencias híbridas de las docentes respecto de la enseñanza en ciencias se traducen en prácticas con interacciones directivas, orientadas al cumplimiento de las tareas de taller y a generar en el estudiante una apropiación de significados. Esto representa un desafío transversal desde la perspectiva teórica recopilada por Solís-Pinilla et al. (2025), quienes consideran que el intercambio de significados en la enseñanza de las ciencias es crucial para la visibilización de las epistemes estudiantiles y su movilización hacia saberes basados en la evidencia para la posterior toma de decisiones. Desde una perspectiva de las prácticas docentes, este es un principio fundamental en la transición de una enseñanza tradicional, hacia una centrada en el estudiante y su entorno.

Conclusiones

A partir de los antecedentes presentados en el presente artículo y buscando responder a nuestra interrogante ¿Cuáles son las creencias que tienen docentes en ejercicio sobre ciencias, su enseñanza y aprendizaje, participantes en pDPD en educación preescolar de Chile? Los datos del INPECIP permiten concluir que existe una perspectiva híbrida que involucra enfoques tradicionales y constructivistas. Esta mixtura se traduce en que, si bien una mayoría (58%) adhiere a la idea de un aprendizaje por construcción de significados, persisten modelos de enseñanza que mezclan un ideario alternativo (46%) con prácticas tradicionales y tecnológicas. A pesar de sus creencias, el análisis cualitativo mostró tensiones en las siete educadoras observadas, a través de la coexistencia de discursos que valorizaron el conocimiento como un producto unívoco y formal.

Las creencias obtenidas del INPECIP, si bien expresan una visión marcadamente homogénea y constructivista en la dimensión “aprendizaje de las ciencias”, presentan una mayor dispersión y heterogeneidad en las dimensiones “imagen de la ciencia” y “enseñanza de las ciencias”, revelando una naturaleza híbrida. Por esto, es pertinente considerar que los procesos formativos docentes en preescolar son complejos, ya que involucran una serie de factores estructurales en su desempeño que condiciona las distancias entre lo que se enseña y las formas que creen que se debería enseñar.

La pregunta anterior, dejó entrever en los análisis de práctica una serie de elementos que tributan a la pregunta ¿Cómo estas creencias influyen en sus prácticas? Los datos cualitativos muestran que estas creencias resultan crear espacios de enseñanza donde el estudiante logra ciertos niveles de participación, desde sus concepciones alternativas, pero que, a través de dinámicas de control, se transmite una ciencia basada en las instrucciones y de respuesta única. Esta visión parcializada de la participación estudiantil permite que prevalezcan visiones hegemónicas del saber centrados en el docente, cuyas lógicas directivas limitan el

desarrollo de la curiosidad, la imaginación y la organización estudiantil ante situaciones problemas que tienen potencial para promover la indagación, la argumentación y la toma de decisiones.

Las lógicas de control presentes en los modelos de enseñanza centrados en el profesorado en preescolar provienen de una serie de elementos estructurales de la escuela que tributan a la pregunta ¿Qué obstáculos emergen al llevar lo aprendido de un pDPD a sus aulas? De esto, podemos concluir que existen una serie de barreras de carácter curricular, temporal y formativo que afectan la autoestima docente al tomar decisiones que apelen a la libertad estudiantil por desarrollar sus visiones propias de ver los fenómenos naturales. Un factor crucial es la falta de espacios de formación científica que, a lo largo de la carrera de las educadoras preescolares, lo que las invita a desarrollar focos centrados en el contenido y con lógicas directivas que apunten al logro de objetivos específicos. Estas prácticas comúnmente fueron vistas desde el modelamiento que realizan a partir de sus acciones, demostraciones y actuaciones de algunos alumnos, a fin de que el grupo de niños y niñas imite, y con esto reproduzca las conductas consideradas exitosas e inhiba aquellas que desvían respecto de los objetivos de las actividades de experimentación.

Impacto en el área de enseñanza de las ciencias

El impacto de estas creencias en la enseñanza de las ciencias en la educación preescolar es profundo. Las prácticas docentes observadas revelan una tensión entre lo que los docentes creen que deberían hacer y lo que efectivamente hacen en el aula. A pesar de adoptar creencias constructivistas en cuanto a la importancia del aprendizaje activo y la construcción de significados, la falta de formación en enfoques científicos y el predominio de prácticas centradas en el docente restringen la capacidad de los estudiantes para desarrollar habilidades de indagación, razonamiento y toma de decisiones. Esta contradicción se refleja en las aulas, donde el conocimiento sigue siendo percibido como algo rígido y autoritario, más que como un proceso dinámico y en constante evolución.

Implicaciones teóricas y prácticas

Desde una perspectiva teórica, los hallazgos de este estudio refuerzan la necesidad de considerar la relación entre las creencias docentes y las estructuras curriculares y formativas al diseñar intervenciones educativas. En términos prácticos, se destaca que los programas de desarrollo profesional docente deben enfocarse en dismantelar los obstáculos estructurales que limitan la implementación de enfoques pedagógicos más abiertos y centrados en el estudiante. Para lograrlo, es fundamental fomentar un cambio en las concepciones de los docentes sobre el aprendizaje de las ciencias, integrando enfoques que permitan a los estudiantes cuestionar, explorar y construir su propio conocimiento de manera autónoma.

Implicaciones para la formación docente y futuras investigaciones

Este estudio sugiere que los programas de desarrollo profesional docente deben ser repensados para ofrecer espacios formativos que fortalezcan las capacidades científicas de los docentes en educación preescolar, proporcionando un conocimiento profundo y crítico de las ciencias, así como estrategias pedagógicas centradas en el estudiante. Además, se destaca la necesidad de incorporar enfoques innovadores que favorezcan la curiosidad y la exploración, elementos fundamentales para la indagación científica.

Por otro lado, se recomienda que investigaciones futuras amplíen el alcance de estos estudios, extendiendo la muestra a nivel nacional y llevando a cabo observaciones más longitudinales que puedan ofrecer una visión más completa de las dinámicas entre creencias y prácticas docentes en diversas regiones de Chile. Este enfoque permitirá generar conocimientos más robustos y generalizables sobre cómo los docentes en educación preescolar pueden transformar sus prácticas y creencias para fomentar una enseñanza de las ciencias más efectiva y participativa.

Limitaciones del estudio

Para finalizar, se hace necesario reconocer limitaciones de este estudio. Por una parte, el sesgo de género existente en la educación preescolar puede representar una atenuante al considerar muestras principalmente de género femenino. Por otro lado, se reconocen los sesgos de retrospectiva del equipo al analizar los datos, lo que pudo influir en los hallazgos.

Por otro lado, dado el grupo muestral situado en una región, amerita la extensión de estudios longitudinales a nivel nacional, de tal forma que pueda obtenerse una visión situada de las realidades existentes sobre la enseñanza de las ciencias a nivel preescolar. Este sería un paso importante para generar conclusiones generalizables sobre la enseñanza de las ciencias en las primeras etapas de desarrollo infantil.

Agradecimientos

Proyecto Fondecyt Iniciación 11100402. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID). Gobierno de Chile.

Referencias

- Alsaigh, R., & Coyne, I. (2021). Doing a Hermeneutic Phenomenology Research Underpinned by Gadamer's Philosophy: A Framework to Facilitate Data Analysis. *International Journal of Qualitative Methods*, 20. <https://doi.org/10.1177/16094069211047820>
- Andersson, K., & Gullberg, A. (2021). Early childhood teachers' beliefs about science teaching and learning. *Early Child Development and Care*, 191(6), 922–936. <https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1640950>
- Aragón, L., & Vicente, J. J. (2024). Abordar la Historia y la Naturaleza de la Ciencia en la Formación Inicial del Profesorado mediante una Secuencia Didáctica basada en un Juego de Cartas. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-418>

- Ahrenkiel, L., Petersen, M. R., & Jørgensen, H. H. (2023). Science practices as a tool for spotting and supporting children's investigative actions in Early Childhood Education and Care (ECEC). *Journal of Emergent Science*, 25(2), 5-11.
- Ariza, Y., Arriasecq, I., Cuellar, L., & Silva, C. C. (2024). *Epistemological Foundations for Science Education* (pp. 163–180). https://doi.org/10.1007/978-3-031-52830-9_9
- Atilas, J. T., Almodóvar, M., Chavarria Vargas, A., Dias, M. J. A., & Zúñiga León, I. M. (2021). International responses to COVID-19: challenges faced by early childhood professionals. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(1), 66–78. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1872674>
- Barenthien, J., Lindner, M. A., Ziegler, T., & Steffensky, M. (2020). Exploring preschool teachers' science-specific knowledge. *Early Years*, 40(3), 335–350. <https://doi.org/10.1080/09575146.2018.1443321>
- Barenthien, J., Oppermann, E., Anders, Y., & Steffensky, M. (2020). Preschool teachers' learning opportunities in their initial teacher education and in-service professional development—do they have an influence on preschool teachers' science-specific professional knowledge and motivation? *International Journal of Science Education*, 42(5), 744–763. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1727586>
- Barenthien, J., Oppermann, E., Steffensky, M., & Anders, Y. (2019). Early science education in preschools—the contribution of professional development and professional exchange in team meetings. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(5), 587–600. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2019.1651937>
- Blewitt, C., Morris, H., Nolan, A., Jackson, K., Barrett, H., & Skouteris, H. (2020). Strengthening the quality of educator-child interactions in early childhood education and care settings: a conceptual model to improve mental health outcomes for preschoolers. *Early Child Development and Care*, 190(7), 991–1004. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1507028>
- Brunsek, A., Perlman, M., McMullen, E., Falenchuk, O., Fletcher, B., Nocita, G., Kamkar, N., & Shah, P. S. (2020). A meta-analysis and systematic review of the associations between professional development of early childhood educators and children's outcomes. In *Early Childhood Research Quarterly* (Vol. 53, pp. 217–248). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.03.003>
- Cao, L. (2023). Teaching Approaches in Preschool Education: A Research Synthesis Paper. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/12/20230766>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). Research Methods in Education. *Research Methods in Education*. <https://doi.org/10.4324/9781315456539/RESEARCH-METHODS-EDUCATION-LOUIS-COHEN-LAWRENCE-MANION-KEITH-MORRISON>
- Creswell, W. John, & Creswell, J. D. (2022). *RESEARCH DESIGN: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Czerniak, C. M., & Lumpe, A. T. (1996). Relationship between teacher beliefs and science education reform. *Journal of Science Teacher Education*, 7(4), 247–266. <https://doi.org/10.1007/BF00058659>
- Dorotheus, F. (2022). *Characteristics of Education in Central Kalimantan Using Biplot Analysis* (Vol. 2).
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (Eds.). (2017). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). SAGE Publications.
- Duran, E., Ballone-Duran, L., Haney, J., & Beltyukova, S. (2009). The impact of a professional development program integrating informal science education on early childhood teachers' self-efficacy and beliefs about inquiry-based science teaching. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 53–70. <https://doi.org/10.1007/BF03182357>
- Eisenhart, M. A., Shrum, J. L., Harding, J. R., & Cuthbert, A. M. (1988). Teacher Beliefs: Definitions, Findings, and Directions. *Educational Policy*, 2(1), 51–70. <https://doi.org/10.1177/0895904888002001004>

- Eshach, H. (2018). Science literacy in primary schools and pre-schools. Springer.
- Evans, N. (Snowy), Stevenson, R. B., Lasen, M., Ferreira, J.-A., & Davis, J. (2017). Approaches to embedding sustainability in teacher education: A synthesis of the literature. *Teaching and Teacher Education*, 63, 405–417. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.01.013>
- Fives, H., & Buehl, M. M. (2016). Teachers' beliefs, in and beyond the classroom: Introduction to the special issue. *Teaching and Teacher Education*, 59, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.06.002>
- Flick, U. (2015). *El diseño de investigación cualitativa*. Morata.
- Fuentes, D. M., Puentes, A., & Flórez, G. A. (2019). Estado Actual de las Competencias Científico Naturales desde el Aprendizaje por Indagación. *Educación y Ciencia*, 23, 569–587. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10272>
- Gomes, J., & Fleer, M. (2020). Is Science Really Everywhere? Teachers' Perspectives on Science Learning Possibilities in the Preschool Environment. *Research in Science Education*, 50(5), 1961–1989. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9760-5>
- González-Weil, C., Gómez Waring, M., Ahumada Albayay, G., Bravo González, P., Salinas Tapia, E., Avilés Cisternas, D., Pérez, J. L., & Santana Valenzuela, J. (2014). Principios de Desarrollo Profesional Docente construidos por y para Profesores de Ciencia: una propuesta sustentable que emerge desde la indagación de las propias prácticas. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 40(Esp.), 105–126. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052014000200007>
- Goodman, A., & Sianesi, B. (2005). Early Education and Children's Outcomes: How Long Do the Impacts Last?*. *Fiscal Studies*, 26(4), 513–548. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2005.00022.x>
- Joglar, C. L., Rojas-Rojas, S. P., Manzanilla, M. A., Joglar, C. L., Rojas-Rojas, S. P., & Manzanilla, M. A. (2019). Formulación y Uso de las Preguntas en la Clase de Ciencias Naturales a Partir de las Creencias de los Profesores. Un Estudio en la Región Metropolitana de Santiago, Chile. *Información Tecnológica*, 30(5), 341–356. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000500341>
- Johnston, J. (2020). Science education in early childhood: A call for relational teaching. *Early Years*, 40(2), 205–217. <https://doi.org/10.1080/09575146.2017.1423362>
- Larimore, R. A. (2020). Preschool science education: A vision for the future. *Early Childhood Education Journal*, 48(6), 703–714. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01033-9>
- Larrain, A., Gómez, M., Calderón, M., Fortes de Macedo, G., Ramírez, F., Guzmán, V., & Cofré, H. (2022). Descripción del conocimiento pedagógico del contenido de la argumentación en docentes que enseñan ciencias naturales en educación pública en Chile. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 19(1), 1–20. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1602
- Li, L. (2023). Investigation of Chinese Preschool Teachers' Attitudes and Beliefs toward Science Teaching. In *International Journal of Educational Research and Development IJERD*, 1(4).
- Macalalag, A. Z., Bintz, J., & Johnson, R. (2022). Sustaining elementary teachers' use of inquiry-based science through practice-based professional development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(3), 611–632. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10164-3>
- Mansour, N. (2013). Consistencies and Inconsistencies Between Science Teachers' Beliefs and Practices. *International Journal of Science Education*, 35(7), 1230–1275. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.743196>
- Mantovani, S., & Giudici, C. (2019). Early science education and preschool teachers' beliefs: Between the cultural and the personal. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(4), 490–504. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2019.1634234>
- Martin, D. M., & Luth, F. W. (2000). Where are the men? the scarcity of males in early childhood classrooms. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 21(3), 321–330. <https://doi.org/10.1080/0163638000210303>
- Miller, J. N., & Miller, J. C. (2005). Chemometrics for Analytical Chemistry. *Analytical Chemistry*. Pearson/Prentice Hall.

- Mosquera-Suárez, C. J., Alonso, M. X., García-Supelano, A. maría, Marín-Velasco, A. S., Prada-Murcia, L. E., Rincón-Núñez, J. P., Saldaña-Lozano, L. S., Mosquera-Suárez, C. J., Alonso, M. X., García-Supelano, A. maría, Marín-Velasco, A. S., Prada-Murcia, L. E., Rincón-Núñez, J. P., & Saldaña-Lozano, L. S. (2021). El conocimiento didáctico del contenido y su impacto en los conocimientos prácticos de los profesores de Ciencias y en la construcción de conocimientos científicos escolares. *Revista Científica*, 40(40), 45–62. <https://doi.org/10.14483/23448350.15711>
- Murphy, P. K., Smith, M. A., & Broda, M. (2022). Exploring the dynamics of teacher learning: Beliefs, practices, and professional development. *Teaching and Teacher Education*, 113, 103648. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103648>
- Nielsen, T., Ahrenkiel, L., Petersen, M. R., & Pontoppidan, M. (2023). The PSECEC study: Protocol for a randomized controlled study of professional development in science for early childhood education and care staff. *International Journal of Educational Research Open*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2023.100268>
- OCDE. (2016). *High-Quality Teacher Professional Development and Classroom Teaching Practices*. <https://doi.org/10.1787/5jlpzsw26rvd-en>
- O'Connor, G., Fragkiadaki, G., Fleer, M., & Rai, P. (2021). Early childhood science education from 0 to 6: A literature review. *Education Sciences*, 11(4), 178. <https://doi.org/10.3390/educsci11040178>
- Oppermann, E., Hummel, T., & Anders, Y. (2021). Preschool teachers' science practices: associations with teachers' qualifications and their self-efficacy beliefs in science. *Early Child Development and Care*, 191(5), 800–814. <https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1647191>
- Özyilmaz, G. (2020). Beliefs of preschool teacher candidates about the nature of science. *African Educational Research Journal*, 8(4), 774–783. <https://doi.org/10.30918/AERJ.84.20.173>
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., & Park, D. Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275–291. <https://doi.org/10.1177/1476718X15614040>
- Pendergast, E., Lieberman-Betz, R. G., & Vail, C. O. (2017). Attitudes and Beliefs of Prekindergarten Teachers Toward Teaching Science to Young Children. *Early Childhood Education Journal*, 45(1), 43–52. <https://doi.org/10.1007/s10643-015-0761-y>
- Phillips, L. G., Ritchie, J., & Adair, J. K. (2020). Young children's citizenship membership and participation: comparing discourses in early childhood curricula of Australia, New Zealand and the United States. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 50(4), 592–614. <https://doi.org/10.1080/03057925.2018.1543578>
- Pino-Perdomo, F. (2023). Educación científica en educación infantil mediada por las tecnologías: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 5(3), 40–51. <https://doi.org/10.35622/J.RIE.2023.03.003>
- Porlán-Ariza, R., Rivero García, A., & Martín del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 15(2), 155–171. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4173>
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias*. Díada.
- Quevedo-Pinzón, E., & Franco-Avellaneda, M. (2021a). Preschool Teachers' Beliefs about Science and Technology: Challenges for the Social Appropriation of Knowledge in Childhood. *Revista Colombiana de Educación*, 1(84). <https://doi.org/10.17227/RCE.NUM84-11365>
- Quevedo-Pinzón, E., & Franco-Avellaneda, M. (2021b). Preschool Teachers' Beliefs about Science and Technology: Challenges for the Social Appropriation of Knowledge in Childhood. *Revista Colombiana de Educación*, 1(84). <https://doi.org/10.17227/rce.num84-11365>
- Riquelme-Arredondo, A., Antivilo-Bruna, A., Torres-Contreras, H., P., L. L., & L., P. L. (2022). ¿Cómo se aborda la educación para el desarrollo sostenible en educación parvularia en Chile? *Calidad En La Educación*, 56, 135–173. <https://doi.org/10.31619/CALEDU.N56.1180>

- Rousell, D., & Cutter-Mackenzie-Knowles, A. (2020). A systematic review of climate change education: giving children and young people a 'voice' and a 'hand' in redressing climate change. *Children's Geographies*, 18(2), 191–208. <https://doi.org/10.1080/14733285.2019.1614532>
- Ruiz, C., Mellado, V., Porlán Ariza, R., & Silva, C. D. (2005). Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 4(1), 1-21.
- Russell, T., & Martin, A. K. (2023). Learning to teach Science. *Handbook of Research on Science Education: Volume III*, 3, 1162–1196. <https://doi.org/10.4324/9780367855758-42/LEARNING-TEACH-SCIENCE-TOM-RUSSELL-ANDREA-MARTIN>
- Rymanowicz, K., Hetherington, C., & Larm, B. (2020). Planting the Seeds for Nature-Based Learning: Impacts of a Farm- and Nature-Based Early Childhood Education Program. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 8(1), 44–63.
- Sağsaks, M., Trundle, K. C., Bell, R. L., & O'Connell, A. A. (2011). The influence of early science experience in kindergarten on children's immediate and later science achievement: Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(2), 217–235. <https://doi.org/10.1002/tea.20395>
- Savasci-Acikalın, F. (2009). Introduction o Part 1: Debates on Definitions and Nature of Beliefs and Knowledge o Part 2: Research on Teacher Asia-Pacific Forum on. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1).
- Skott, J. (2015). The promises, problems, and prospects of research on teachers' beliefs. In H. Fives & M. G. Gill (Eds.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (pp. 13–30). Routledge.
- Sheridan, S. M., Edwards, C. P., Marvin, C. A., & Knoche, L. L. (2009). Professional development in early childhood programs: Process issues and research needs. *Early Education and Development*, 20(3), 377–401. <https://doi.org/10.1080/10409280802582795>
- Solís-Pinilla, J., Merino Rubilar, C., Aroca-Tolosa, C., Bravo-González, P., & Miranda-Jaña, C. (2025). Reflexión en las Interacciones Educativas: análisis de prácticas de indagación científica desde el modelo ALACT. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 22(1). https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2025.v22.i1.1602
- Stake, R. (2005). *Investigación con Estudios de Casos*, 26–27. Morata.
- Tobin, E., Sloan, S., Symonds, J., & Devine, D. (2022). Family–school connectivity during transition to primary school. *Educational Research*, 64(3), 277–294. <https://doi.org/10.1080/00131881.2022.2054451>
- Torres-Crespo, M. N., Kraatz, E., & Pallansch, L. (2021). Transforming preschool teachers' views of science through professional development. *Early Childhood Education Journal*, 49, 981–991. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01109-2>
- Valladares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation. *Science & Education*, 30(3), 557–587. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>
- Velasco, T. (2020). Las creencias de profesores de química de bachillerato sobre la enseñanza. *Educación Química*, 31(2), 69–80. <https://doi.org/10.22201/FQ.L8708404E.2020.2.72318>
- Yilmaz, M. M., & Siğirtmacı, A. (2023). A material for education process and the Teacher: the use of digital storytelling in preschool science education. *Research in Science and Technological Education*, 41(1), 61–88. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1841148>
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zhang, M., & Coburn, W. W. (2022). Toward belief change in science teaching: A longitudinal study of elementary teachers in a science reform context. *Research in Science Education*, 52(5), 1401–1421. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10012-9>

Zosh, J. M., Hirsh-Pasek, K., Hopkins, E. J., Jensen, H., Liu, C., Neale, D., Solis, S. L., & Whitebread, D. (2018). Accessing the inaccessible: Redefining play as a spectrum. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 9, Issue AUG). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01124>