

¿Qué piensan las educadoras de párvulo en formación (EPF) acerca de la naturaleza de la ciencia? Algunas aproximaciones iniciales desde sus sistemas de creencias

Mario Quintanilla Gatica¹, Alberto Labarrere Sarduy², Daniel Muñoz Masson³

mquintag@uc.cl, alabarrere@santotomas.cl, demunoz2@uc.cl

¹ Laboratorio GRECIA-UC, Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

² Escuela de Psicología, Facultad de Ciencias Sociales y Comunicación, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile.

³ Laboratorio GRECIA-UC, Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Resumen

Este artículo es un producto que forma parte del proyecto de investigación FONDECYT 1150505, iniciado en 2015, cuyo propósito es identificar y caracterizar las nociones del profesorado de ciencias sobre la naturaleza de la disciplina que enseñan en diferentes niveles, tales como enseñanza primaria y secundaria. Considerando la importancia de la integración curricular en el área de las ciencias en la escuela, se exploran las concepciones acerca de la naturaleza de la ciencia, que caracteriza a una muestra de 70 Educadoras de Párvulos de 3 universidades chilenas. Para este propósito se adaptó un cuestionario de tipo Likert, elaborado por el equipo de investigación (Quintanilla et al., 2006), que explora las concepciones: Racionalismo Radical (RR) y Racionalismo Moderado (RM), cuya escala ordinal ajustada, permitió describir y presentar los resultados preliminares obtenidos, teniendo en cuenta los niveles frecuenciales y porcentuales de aceptación respecto a cada corriente de pensamiento en cada universidad. Los resultados apuntan hacia la coexistencia de las dos visiones acerca de la naturaleza de las ciencias, aunque con relativa predominancia de la visión RM.

Palabras clave: Educadoras de párvulos, naturaleza de la ciencia, sistema de creencias, racionalismo.

What do pre-school educators (EPF) think about the nature of science? Some initial approaches from your belief systems

Abstract

This article is a product that is part of the research project FONDECYT 1150505, started in 2015, whose purpose is to identify and characterize the notions of science teachers about the nature of the discipline they teach at different levels, such as primary and secondary education. Considering the importance of curricular integration in sciences in the school, we explore the conceptions about the nature of science, which characterizes a sample of 70 Nursery Educators from 3 Chilean universities. For this purpose, a Likert questionnaire was adapted, prepared by the research team (Quintanilla et al., 2006), which explores the concepts: Radical Rationalism (RR) and Moderate Rationalism (RM), whose adjusted ordinal scale allowed us to describe and present the preliminary results obtained, having into account the frequency and percentage levels of acceptance with respect to each school of thought in each university. The results point towards the coexistence of the two visions about the nature of the sciences, although with relative predominance of the RM one.

Keywords: Some Pre-school teaching, teaching science, belief systems, rationalism.

Título [O que os educadores pré-escolares (EPF) pensam sobre a natureza da ciência? Algumas abordagens iniciais de seus sistemas de crenças

Resumo

Este artigo é um produto que faz parte do projeto de pesquisa FONDECYT 1150505, lançado em 2015, cujo objetivo é identificar e caracterizar as noções de professores de ciências sobre a natureza da disciplina ensinada em diferentes níveis, como a educação primária e secundária. Considerando a importância da integração curricular na área das ciências na escola, exploramos as concepções sobre a natureza da ciência, o que caracteriza uma amostra de 70 Educadores de Berçário de 3 universidades chilenas. Para este efeito, um Likert questionário desenvolvido pela equipe de pesquisa, que explora os conceitos adaptados (Quintanilla et al., 2006): Racionalismo Radical (RR) e Racionalismo Moderado (RM), cuja escala ordinal ajustado, permitiu descrever e apresentar os resultados preliminares obtidos, contar com a frequência e os níveis percentuais de aceitação em relação a cada escola de pensamento em cada universidade. Os resultados apontam para a coexistência das duas visões sobre a natureza das ciências, embora com predomínio relativo da visão de RM.

Palavras-chave: Educadores de jardim de infância, natureza da ciência, sistemas de crenças, racionalismo.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la primera infancia ha dejado de verse como un excentricismo o una sofisticación propia de propuestas o contextos que buscan diferenciarse (Alvestad, 2011; Musatti & Picchio, 2010). Hoy se hace evidente que ésta responde a un imperativo ético que emana desde la concepción de los niños y niñas como ciudadanos (sujetos de derecho) y de la ciencia como parte integrante de nuestra cultura (M. R. Quintanilla, Orellana, & Daza, 2011) – o como instrumento para conocer, comprender, apreciar y vivir en nuestro mundo (Woodhead, 2005). Es indiscutible que la ciencia forma parte de todos los ámbitos de la sociedad, a partir de lo cual resulta valioso favorecer su enseñanza y aprendizaje en la primera infancia, dejando atrás, la enseñanza intuitiva sin bases teóricas que lo fundamenten (UNESCO, 1999). En la actualidad se está generando a nivel planetario una preocupación en este sentido, que ha llevado a realizar esfuerzos que favorecen la enseñanza de las ciencias y su aprendizaje en la sociedad, para formar personas comprometidas con el destino común de sus semejantes (Gallego Torres, Castro Montaña, Montaña, & Rey Herrera, 2008). UNESCO, en la Conferencia Mundial sobre la ciencia para el Siglo XXI señaló que “para que un país tenga la capacidad de abastecer las necesidades básicas de su población, la educación en ciencia y tecnología es una necesidad irreducible para lo cual el profesorado de educación parvularia debería estar preparado” (UNESCO, 1999). A partir de este tipo de preocupaciones, se genera también en Chile la relevancia de profundizar en la enseñanza de las ciencias en Educación Parvularia (EP) y correspondientemente, en el pensamiento de los profesores respecto a la ciencia y su enseñanza en este nivel.

2. ESTADO DEL ARTE

La enseñanza de las ciencias naturales en la educación parvularia: contexto del problema

Aprender a resolver problemas específicos y a responder a las necesidades de la sociedad utilizando el conocimiento y las competencias de pensamiento científico y otras habilidades científicas y tecnológicas es hoy parte de esa educación que queremos para nuestros estudiantes (Pringle, 2004). En ello, la formación de los educadores que deberán emprender esta tarea de enseñanza en todos los niveles educativos resulta un factor crítico para el éxito. En efecto, estudios internacionales demuestran que existe una alta correlación entre la calidad de las competencias docentes y los logros de aprendizajes de sus estudiantes (Bennet, 2010; Montecinos, Solís, Contreras, & Rittershausen, 2009). Más aún, para el contexto chileno, el Informe de Desarrollo Humano 2009 (PNUD, 2009) muestra como el desafío de aumentar las oportunidades del país y de traducirlas en resultados concretos para las personas, se relaciona precisamente con la transformación de sus competencias; es decir, con los modos de actuación y de relación que las personas despliegan en espacios concretos de acción educativa formal, no formal e informal. No obstante este consenso sobre el desarrollo de competencias de pensamiento científico (CPC) y aprendizajes de los niños, en educación parvularia (EP) Chile no cuenta con un abundante reporte de su situación (Falabella & Rojas, 2008). Es en este contexto donde se inserta nuestra propuesta de investigación; desde la convicción de que es derecho de todos los niños acceder a una comprensión participación del mundo, así como a una manera de interactuar y participar en las actividades de la sociedad, fundamentadas en un pensamiento científico crítico; para lo cual es labor de todo educador habilitar y empoderar a los niños con los aprendizajes necesarios para que ello ocurra. Visto así, la formación inicial docente y el desarrollo de estas competencias científicas se torna un imperativo tanto pedagógico-científico, como ético-político, lo cual justifica su investigación desde una perspectiva científica actualizada.

Tradicionalmente, ha habido una mínima preocupación por incorporar la enseñanza de las ciencias en los programas de la educación parvularia, básicamente porque se creía que los

niños no podían comprender conceptos científicos hasta no tener consolidadas las operaciones formales (Metz, 2004). Actualmente, existe evidencia suficiente de que los niños son curiosos, exploran e investigan naturalmente y los educadores deben intencionar experiencias en el entorno que los inviten a explorar, documentar, discutir y desplegar nuevas ideas que permitan dar continuidad al desarrollo de las habilidades y del pensamiento científico (Bosse, Jacobs, & Anderson, 2009). En definitiva, la educación científica significa para una cultura postmoderna, el desarrollo de modos de observar la realidad y de relacionarse con ella, lo que implica y supone modos de pensar, hablar y hacer, pero sobre todo, la capacidad de integrar estos aspectos (Acher, Arcà, & Sanmartí, 2007; Arca Guidoni, P., 1989; Arca Guidoni, P., Mazzoli, P., 1984a, 1984b). Para alcanzar tal cometido, la enseñanza de las Ciencias Naturales debe tener en cuenta el pensamiento de los niños pequeños y acoger su diversidad (en cuanto a las formas de pensar, actuar y sentir el mundo), para situar la enseñanza de las ciencias, con sentido para ellos (Hall, 2010).

3. MARCO TEÓRICO

Enseñar y aprender naturaleza de la ciencia en la Educación Parvularia

Para nuestro trabajo con profesorado de educación parvularia en particular y de ciencias, en general, compartimos las directrices epistemológicas acerca de la naturaleza de la ciencia (NOS) como un conjunto de contenidos metacientíficos con valor para la educación científica (Aduriz-Bravo, Merino, Jara, Arellano, & Ruiz, 2012). La amplitud de esta definición nos parece conveniente por varios motivos. Primero, porque sitúa la naturaleza de la ciencia en el ámbito de acción de las meta ciencias, que son disciplinas de carácter netamente científico y, por tanto, la hace muy compatible con las propias ciencias naturales y enseñables dentro de su espacio curricular. En segundo lugar, porque no separa estrictamente las diversas procedencias de las ideas a enseñar; éstas vienen de la epistemología, la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia principalmente, disciplinas entre las cuales una demarcación estricta es objeto de discusión incluso entre sus propios especialistas. En tercer lugar, porque, al hablar de la voluntad profundamente educativa de la naturaleza de la ciencia, remitimos a genuinas transposiciones didácticas funcionales, a la tarea cotidiana de los profesores de ciencias, por más que esas transposiciones se alejen bastante de sus contrapartes eruditas.

Podemos caracterizar coexistencia de visiones acerca de la naturaleza de la ciencia en el pensamiento de educadores y educadoras que resulta ser análogo a las visiones de la ciencia y su método tal y como lo hemos venido señalando en nuestras investigaciones en las últimas décadas. El Racionalismo Radical (RR) se sitúa en el plano de la justificación del conocimiento científico (Quintanilla, 1999). Esta visión ‘dogmática y heredada’ representa para los profesores y profesoras la visión ‘tradicional’ de una ciencia instrumental, experimental, exacta y racionalmente objetiva. Desde nuestra perspectiva, en el otro extremo de este espectro epistemológico situamos el Racionalismo

Moderado (RM). Aunque no se pueda justificar, se ha de aceptar un cierto Principio de Inducción para comprender el significado de la ciencia y la configuración de un modelo más cercano a la ciencia que enseñamos en la Escuela o “Ciencia Escolar”. En esta postura, las ciencias son vistas como empresas profundamente humanas: su objetivo es interpretar el mundo utilizando para eso la capacidad que tenemos de emitir juicios. En nuestra opinión, la naturaleza de la ciencia más adecuada para la práctica profesional del profesorado de ciencias debería satisfacer los siguientes requisitos:

1. Ser principalmente una reflexión de tipo epistemológico, ambientada en la historia de la ciencia y “advertida” por la sociología de la ciencia contra el dogmatismo y el triunfalismo del relato positivista tradicional.
2. Construir una imagen de ciencia realista y racionalista moderada (Izquierdo-Aymerich & Aduriz-Bravo, 2003; M Izquierdo, 2000), de modo de destacar los notables logros intelectuales y materiales de las ciencias naturales sin rehuir la discusión de sus limitaciones y de sus aspectos éticos o “humanos”.
3. Sintonizar con los contenidos disciplinares, pedagógicos y didácticos que los profesores reciben durante su formación y su actividad. Estos requisitos nos han llevado a interesarnos por una naturaleza de la ciencia centrada en el concepto de modelo teórico, que nos parece muy dinámico y fructífero para organizar la enseñanza de las ciencias naturales en todos los niveles educativos (Giere, 1992; Mercè Izquierdo, Sanmartí, & Espinet, 1999).
4. Ocuparse, explícitamente, del desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, aprovechando el potencial cognitivo que les es propio.
5. Estar orientada al desarrollo de intereses científicos, hacia la promoción en el estudiante de una manera verdaderamente humana de relacionarse con las otras personas e, igualmente, con el medio en que vive y se desarrolla, apoyada en las ciencias.

La Enseñanza de las Ciencias en la Formación Inicial de Educadores de Párvulos

Cuando se discute en la literatura la variación entre los sistemas de creencias entre educadores de niños pequeños (2-6 años), típicamente se compara a dichos educadores con profesores de primer ciclo básico (6-9 años), en vez de comparar a diferentes educadores de niños pequeños. Así mismo, por lo general son poco frecuentes las investigaciones sobre las ideas de los procesos y conceptos que tienen los niños entre los 3 y los 6 años de edad, razón por lo cual es posible evidenciar que las propuestas pedagógicas para estas edades carecen de sentido y significado vinculado con el aprendizaje de contenido científico, ya que la mayoría de las veces los procesos de enseñanza propuestos se focalizan en el juego o la clasificación de objetos y seres vivos, sin transitar hacia el aprendizaje (Gallego Torres et al., 2008). Pero al mismo tiempo, se evidencia que los profesores en ejercicio creen que la educación científica debe comenzar en las edades iniciales, donde los niños más jóvenes, dada su curiosidad,

pueden indagar, experimentar y tomar parte en procesos de indagación, con lo cual las actividades científicas en educación infantil pueden influenciar las actitudes a largo plazo de los niños hacia la ciencia (Spektor-Levy, Baruch, & Mevarech, 2013).

Al realizar una revisión de las Facultades de Educación 25 Universidades que en Chile conforman el Consejo de Rectores, se evidencia que 18 ofrecen la carrera de Educación de Párvulos, de ellas 15 brindan algún curso relacionado con Ciencias Naturales. Del total de las Universidades que tienen uno o más cursos vinculados con la disciplina, seis lo han integrado con otras áreas de conocimiento (fundamentalmente matemática y ciencias sociales). Al respecto, los Estándares Orientadores para Carreras de Educación Parvularia, recientemente publicadas (MINEDUC, 2012), muestran un avance significativo en relación a la posición de la enseñanza de las Ciencias Naturales, dentro de la política pública para la formación inicial docente de educadoras de párvulos en nuestro país, al establecerse como uno de dichos estándares, aquel que explicita como prioritario el manejo de estrategias pedagógicas basadas en la comprensión de las nociones fundamentales de las Ciencias Naturales (MINEDUC, 2012).

La presencia de cursos en la formación inicial docente, no parece ser un factor suficiente de calidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Los estudios sobre la calidad de los programas de la formación profesional de educadoras de párvulos que existen son escasos y dispersos. Sin embargo, la evidencia existente indica que sus características son equivalentes a las de aquéllos que forman educadores para otros niveles de enseñanza (Bowman, Donovan, & Burns, 2000). Varios autores proponen que, aunque existe gran variación entre aulas, educadores y estudiantes, es posible codificar, en un sentido general, las competencias que los habilitan para manejarse dentro de los distintos escenarios en que se desempeñan. Estos autores destacan los siguientes: sensibilidad al contexto, sistematicidad en sus componentes, acumulación de sus objetivos, reflexividad y base en la investigación. El amplio estudio realizado por Levine (2006) acerca de los programas de formación de profesores define ocho componentes fundamentales: propósito, coherencia curricular, equilibrio curricular, composición del cuerpo académico, criterios de admisión, grado académico conferido, investigación realizada dentro del programa de formación, recursos financieros disponibles por el programa. El estudio de Darling-Hammond (2006) enfatiza los siguientes: estándares de conocimiento y desempeño claramente definidos, transversales a la formación y la evaluación teórica y práctica; formación para la enseñanza fundamentada en la investigación reciente; experiencia práctica extendida a través de la formación, planteada como fundamento de las explicaciones y las estrategias enseñadas en los cursos teóricos; conocimiento y creencias compartidas y estrecha vinculación entre los profesores colaboradores, los centros de práctica y los docentes universitarios.

La evidencia correlacional indica que la formación de las educadoras de párvulos constituye el factor crucial de la calidad de la educación parvularia. En particular, se expresa

que las educadoras de párvulos poseedoras de mejor formación inicial, evidencian mejores prácticas educativas, más apropiadas a las etapas del desarrollo de los niños y más sensibles a sus necesidades; al mismo tiempo se constata que muestran conocimientos más fundamentados sobre prácticas educativas apropiadas (Shonkoff & Phillips, 2000). Así mismo, se ha demostrado que la duración de los programas de formación como el grado de especialización en educación inicial, es un robusto predictor de calidad de la formación inicial de las educadoras de párvulos, evidenciada en términos del desarrollo y aprendizaje de los niños, así como de su posterior desempeño escolar, y la calidad de los centros educativos (Burchinal, Cryer, Clifford, & Howes, 2002; Clarke-Stewart, Vandell, Burchinal, O'Brien, & McCartney, 2002; Ghazvini & Mullis, 2002; Shonkoff & Phillips, 2000).

En Chile se cuenta con escasos estudios que revisen la formación de la educadora de párvulos, y resulta indispensable iniciar un trabajo de investigación que aporte evidencia sólida acerca de la calidad de los programas de formación y su impacto en la preparación profesional de tales educadoras. Al respecto, el estudio de García-Huidobro (2006) analizó los planes de estudio de 13 universidades que imparten la carrera y destaca que se trata de mallas de estudio poco flexibles y heterogéneas, en las que la única disciplina común es la psicología evolutiva; así mismo, deja de manifiesto que los docentes universitarios no son especialistas en la disciplina que enseñan, e igualmente existela existencia de un bajo porcentaje de profesores de planta y baja producción en investigación. En Chile existen 154 carreras de Educación de Párvulos a lo largo de todo el país, con una oferta sin regulaciones básicas que permitan orientar condiciones de funcionamiento mínimo curricular y organizacionalmente (Falabella & Rojas, 2008). Otro aspecto que considerar es que el estudio referido concluyó que el alumnado de las carreras de educación parvularia presenta importantes carencias en habilidades básicas como expresión oral y escrita, comprensión lectora y razonamiento lógico. Varios autores consideran que la formación inicial de las Educadoras de párvulos, requiere considerar y abordar centralmente la comprensión sobre el desarrollo del pensamiento científico en la primera infancia y los desafíos que ello implica para el aprendizaje y la enseñanza. Esto implica una comprensión sobre cómo evoluciona y hacia dónde debiese tender la adquisición del conocimiento especializado de las EP (Horn-Wingerd, 2001; Oakley & McDougall, 1997; Ray, Bowman, & Robbins, 2006; Saracho & Spodek, 2004; Spodek & Saracho, 1990; Whitebook et al., 2009, 2009).

4. METODOLOGÍA

4.1. Objetivos

Para la presente investigación fueron propuestos los siguientes objetivos:

1. Caracterizar el pensamiento sobre enseñanza de la ciencia de educadoras de párvulos en formación inicial docente de primer año de carrera en tres Instituciones de Educación Superior.

2. Identificar las nociones sobre el conocimiento científico y la metodología de enseñanza de las ciencias presentes en la formación de las EP.

3. Comparar las nociones identificadas sobre enseñanza de la ciencia para cada una de las instituciones seleccionada

4.2. Enfoque metodológico empleado

El proceso investigativo se desarrolla con un diseño descriptivo cuantitativo y flexible (Vasilachis, 2007), considerando que el estudio sobre la formación de CPC en educadoras de párvulos, ha sido escasamente desarrollado en nuestro país (Quintanilla et al., 2011). La investigación trabaja con unidades de análisis que consideran una escala ordinal la cual se transformó, para trabajar con intervalos continuos, permitiendo así un análisis más preciso a partir de niveles frecuenciales y porcentuales. En este artículo y en coherencia con el enfoque metodológico y las recomendaciones habituales en este tipo de estudios, se da a conocer la aplicación de un cuestionario sobre ideas acerca de la ciencia y su enseñanza (Poblete Gálvez, Moreno Doña, & Rivera García, 2014; M. Quintanilla, 2006; M. Quintanilla, Merino, & Cuellar, 2012).

4.3. El instrumento utilizado

El cuestionario original (Quintanilla et al., 2006) cuenta con 6 dimensiones y 60 enunciados; y su modificación posterior con 8 dimensiones y 80 enunciados. El instrumento tiene como finalidad identificar y caracterizar el pensamiento científico, ya sea de profesores en formación o en ejercicio, de manera tal que es una fuente de información importante para la transformación y consolidación de las prácticas de enseñanza de las ciencias. En función de lo anterior, se consultó la bibliografía pertinente y se redujeron las ocho dimensiones preliminares, que fueron caracterizadas y disgregadas metodológicamente en el cuestionario inicial antes citado, el instrumento fue sometido a un proceso de determinación de su validez interna por parte de cuatro especialistas en formación en educación parvularia e investigación en didáctica de las ciencias- El 'nuevo cuestionario' sobre ideas acerca de la ciencia y su enseñanza (Quintanilla et al., 2006), quedó dividido en 7 dimensiones (D) y 70 enunciados (E) que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de las diferentes dimensiones (D) y enunciados (E) del cuestionario

Dimensiones (D)	Distribución de Enunciados (E)
1. Naturaleza de la Ciencia	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. Enseñanza de las Ciencias	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. Aprendizaje de las Ciencias	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. Evaluación de los Aprendizajes Científicos	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. Rol de los educadores de Ciencias	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Naturales										
6. Resolución de Problemas Científicos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Competencias de Pensamiento Científico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Cada dimensión presenta 10 enunciados (E) cuya distribución es aleatoria y está intencionada según hemos convenido en los dos extremos del continuo epistemológico de la naturaleza de la ciencia: racionalismo radical (RR) y racionalismo moderado (RM). Frente a cada enunciado (E) los encuestados deben indicar su nivel de acuerdo con una escala Likert de cuatro niveles: Totalmente de acuerdo (1), parcialmente de acuerdo (2), parcialmente en desacuerdo (3) y absolutamente de desacuerdo (4). Dado que nuestro interés primordial radica en la Dimensión 2, las afirmaciones relativas a la Enseñanza de la Ciencia (ECS) son las que se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Dimensión 1. Enseñanza de la Ciencia (TOS)

Dimensión 1. Enseñanza de la Ciencia (TOS)	
E1	La ciencia que se enseña en el aula es un conocimiento que no incluye componentes ideológicos, sociales y culturales.
E2	La enseñanza de las ciencias naturales permite que los párvulos reemplacen sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos.
E3	Las actividades experimentales son imprescindibles para justificar la enseñanza de teorías científicas.
E4	La enseñanza de las ciencias naturales en el aula debe considerar el significado que los párvulos tienen de un concepto, aunque éste no corresponda con el significado científico correcto.
E5	La enseñanza de teorías científicas debe promover la relación entre los conceptos científicos, en los diferentes campos de un saber erudito (Culto/Sabio).
E6	La enseñanza de las ciencias naturales promueve en los párvulos una actitud ciudadana crítica y responsable.
E7	La enseñanza reflexiva del método científico permite que los párvulos cambien su forma de actuar frente a nuevas situaciones del mundo real.
E8	La enseñanza de las ciencias naturales permite explicar el mundo cotidiano con teorías científicas.
E9	En la enseñanza de las ciencias naturales se obtienen aprendizajes definitivos, aún si no se consideran los conocimientos previos.
E10	La enseñanza de las ciencias naturales se basa en dejar que los párvulos descubran, por sí mismos, los conceptos científicos.

Los enunciados 4, 5, 6, 7, 8 y 10 corresponden a creencias afines a lo que hemos denominado un Racionalismo Moderado (RM), mientras que los enunciados 1, 2, 3, y 9 a un Racionalismo Radical (RR).

4.4 La muestra

El cuestionario se administró sobre una muestra intencional y no estadística al inicio del curso de Didáctica de las ciencias, en el segundo semestre de 2015, en el contexto de los programas formativos de 3 instituciones de educación superior de Chile. La muestra total comprende 70

estudiantes, pertenecientes a tres instituciones de Educación Superior de Chile. La primera institución, UC01, tiene un total de 23 estudiantes; la segunda, UC02, cuenta con 19 estudiantes, la tercera, UC03, cuenta con 28 estudiantes. La edad promedio de la muestra es de 21,5 años.

La tabla 3 resume la distribución de la muestra de acuerdo con variables como la edad, colegio secundario de procedencia, si es o no primera generación, semestre que está cursando la carrera y si cursa una segunda carrera. Los grupos de las tres universidades poseen características diferentes siendo los de la UC01 más jóvenes, con un promedio de edad de 20 años, proveniente principalmente de colegios particulares (66.1%). Menos de un quinto de ellas son las primeras en ingresar a la universidad en sus familias (15.5%). En promedio se encuentran cursando su cuarto semestre y un 36.2% proviene de alguna otra carrera. Las estudiantes de la UC02 tienen una edad promedio de 21.2 años y provienen principalmente de Liceos Científico Humanistas (72%). El 52% de los sujetos son las primeras en ingresar a la universidad en sus familias. La mayoría se encuentra cursando el 5 semestre y el 24% proviene de otra carrera. Por último, las estudiantes de la UC03 tienen una edad promedio de 22.9 años y provienen principalmente de Liceos Científicos Humanistas (51.8%). El 57% de ellas son las primeras en ingresar a la universidad. La mayoría se encuentra entre el 6° y 7° semestre. El 23% de ellas proviene de otras carreras.

Tabla 3. Descripción de la muestra según Universidad.

	<i>n</i>	<i>Edad</i>	<i>Liceo</i>	<i>Cient. Hu</i>	<i>Particular</i>	<i>Primera</i>	<i>Semestre</i>	<i>Segunda</i>
			<i>téc.</i>	<i>m.</i>	<i>ar</i>	<i>a. Uni</i>	<i>estr</i>	<i>Car</i>
								<i>rera</i>
UC01	23	20,2	5,4	28,6	66,1	15,5	3,7	36,2
UC02	19	21,2	12,0	72,0	16,0	52,0	4,9	24,0
UC03	28	22,9	33,9	51,8	14,3	57,1	6,4	23,2

La tabla 4 presenta el porcentaje de estudiantes para distintas modalidades de enseñanza de las ciencias naturales, según universidad. Se evidencia que las ciencias naturales, para la mayoría de los estudiantes fueron impartidas a partir de asignaturas específicas como Química, Biología y Física. Las estudiantes de la UC03 presentan un mayor porcentaje en relación con la enseñanza a partir de una asignatura general, con un 28.6%, en comparación al 20.7% y 20% de la UC02 y UC03, respectivamente. También las estudiantes de esta institución presentan un porcentaje considerablemente menor en relación con otras formas de impartir las ciencias naturales en la enseñanza media, con un 3.6% comparado con un 13.8% y un 12% de las otras instituciones.

Tabla 4. Modalidad de enseñanza de ciencias naturales en educación secundaria, según Universidad

	<i>UC01</i>	<i>UC02</i>	<i>UC03</i>
Asignatura General	20,7	20,0	28,6

Asignatura Específica	100,0	100,0	96,4
Otra	13,8	12,0	3,6
No Participó	0,0	8,0	1,8

La tabla 5 muestra las experiencias en enseñanza de las ciencias de las educadoras de párvulo en la educación secundaria. La gran mayoría (92%) de las estudiantes tuvo experiencias relacionadas con clases donde se transmitían conocimientos disciplinares. Sin embargo, las estudiantes de la UC01 presentan experiencias de enseñanza de las ciencias más diversas, teniendo un mayor porcentaje de ellas, experiencias de actividades de laboratorio vinculadas con los contenidos (79.3%), salidas a terreno (34.5%), y Simulación virtual (17.2%).

Tabla 5. Experiencias de enseñanza de ciencias naturales en educación secundaria según universidad

	<i>UC01</i>	<i>UC02</i>	<i>UC03</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Contenidos disciplinares de ciencias	93,1	92,0	91,1
Conocimiento	36,2	20,0	30,4
Laboratorio vinculado con contenidos	79,3	60,0	57,1
Laboratorio desvinculado con contenidos	10,3	8,0	14,3
Salidas a terreno	34,5	12,0	21,4
Simulación	17,2	8,0	5,4
Otra	3,4	4,0	1,8
No participó	0,0	4,0	1,8

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Todos los análisis se realizaron a través del software estadístico de código abierto R, versión 3.2.2, en la plataforma R-studio, versión 0.99.484. Esta sección presenta el análisis descriptivo de las creencias epistemológicas, primero para la muestra en general y posteriormente según la institución formadora, para cada una de las dimensiones del instrumento. Además, se incluye una propuesta de construcción de indicador de Racionalismos (RM y RR), para cada dimensión.

Finalmente, se realizó una prueba chi-cuadrado y una tabla cruzada para indagar con mayor profundidad qué piensan las Educadoras de párvulos en formación acerca de la naturaleza de las ciencias en cada universidad del conjunto estudiado, tomando en cuenta los niveles frecuenciales y porcentuales de aceptación respecto a cada corriente de pensamiento. Por supuesto, fue necesario previamente transformar la escala ordinal que imposibilita el uso de una distancia euclídea, en una escala continua, tomando la puntuación total de cada educadora sobre el conjunto de afirmaciones E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9 y E.10 según la corriente de pensamiento, obteniendo así cuatro intervalos con puntajes que representan los niveles originales de la Escala Likert (TA = Totalmente de Acuerdo, PA = Parcialmente de Acuerdo, PD = Parcialmente en Desacuerdo y TD = Totalmente en

Desacuerdo).

6.1 Análisis de creencias sobre “Enseñanza de la Ciencia” (ECS)

Considerando como hipótesis nula sobre si son independientes la Universidad y lo que piensan las EPF acerca de la naturaleza de las ciencias, es posible argumentar sobre la prueba chi cuadrado que, no hay evidencia suficiente para rechazarla, esto al observar una significación asintótica bilateral (0.513) mucho mayor a 0.05. Sin embargo, sigue siendo necesario describir que piensan las EPF, para ello es completamente conveniente utilizar una tabla de contingencia o cruzada, considerando para cada universidad los niveles de aceptación del pensamiento radical.

Transformando la escala ordinal en una escala continua tomando en cuenta el puntaje total del conjunto de afirmaciones (E1, E2, E3 y E9) obtenido por cada educadora en formación, fue posible construir la Tabla 6, una tabla cruzada para mostrar con mayor detalle los niveles frecuenciales y porcentuales de aceptación del pensamiento radical en las tres universidades bajo estudio.

Tabla 6. Niveles frecuenciales y porcentuales de aceptación del pensamiento radical y la universidad

Niveles frecuenciales y porcentuales de aceptación del pensamiento radical										
	TA		PA		PD		TD		muestra	
	4-6		7-9		10-12		13-16			
UC01	61%	14	30%	7	0%	0	9%	2	23	100%
UC02	68%	13	32%	6	0%	0	0%	0	19	100%
UC03	71%	20	18%	5	0%	0	11%	3	28	100%

Tal como en el caso anterior, se evalúa nuevamente la relación entre la Universidad y lo que piensan las EPF acerca de la naturaleza de las ciencias bajo un pensamiento racionalista moderado, confirmando, a partir de una prueba chi cuadrado que no hay evidencia suficiente para argumentar lo contrario, esto al observar una significación asintótica bilateral (0.055) mayor a 0.05. Sin embargo, sigue siendo conveniente describir lo que piensan las EPF, construyendo para ello una tabla de contingencia o cruzada que considera para cada universidad los niveles de aceptación del pensamiento moderado.

En la Tabla 7 se muestran los niveles frecuenciales de aceptación del pensamiento moderado por parte de las educadoras en formación de las tres universidades en estudio, considerando el puntaje final obtenido a partir del conjunto de afirmaciones (E4, E5, E6, E7, E8 y E10).

Tabla 7. Niveles frecuenciales y porcentuales de aceptación del pensamiento moderado y la universidad

Niveles frecuenciales y porcentuales de aceptación del pensamiento moderado										
	TA		PA		PD		TD		muestra	
	6-10		11-15		16-20		21-24			
UC01	100%	23	0%	0	0%	0	0%	0	23	100%

UC02	79%	15	16%	3	5%	1	0%	0	19	100%
UC03	68%	19	29%	8	4%	1	0%	0	28	100%

Al observar los Niveles porcentuales de aceptación del pensamiento radical y moderado en cada universidad, se hace evidente que en las educadoras de párvulos en formación inicial coexisten dos visiones acerca de la naturaleza de las ciencias, sin embargo, se confirma mayor inclinación hacia el Racionalismo Moderado (RM). Lo anterior tienen lugar con relativa independencia de la modalidad en que han recibido la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria (tabla 4) y de la experiencia a ella asociada (tabla 5).

6. CONCLUSIONES

Los resultados aquí presentados dejan en evidencia que las representaciones acerca de la enseñanza de la ciencia son en su mayoría ‘híbridas’ esto significa que coexisten con matices en los diferentes sujetos visiones radicales y moderadas acerca de enseñanza de la ciencia, su objeto de conocimiento y lenguaje. Se presenta una tendencia a mayores niveles de acuerdo con las afirmaciones acerca del Racionalismo Moderado (RM) en comparación con las del Racionalismo Radical (RR) para el total de la muestra y para cada una de las instituciones, siendo esta tendencia más evidente en UC01. Ello es coherente con algunos de los resultados de investigaciones a nivel mundial acerca de las nociones sobre enseñanza de la ciencia que muestran que así como los estudiantes llegan a clase con ideas personales respecto a los fenómenos, los profesores en formación y por ende las educadoras de párvulos también desarrollan sus propias concepciones frente a la enseñanza, la evaluación y el aprendizaje de los diferentes contenidos específicos (Porlán & Martín, 2004) o centrados en la autoeficacia de los procesos de instrucción (Gunning & Mensah, 2011).

Sin embargo, durante la formación inicial de las educadoras de párvulos (EPF), dichas visiones raramente son consideradas, en consecuencia, no se les prepara para asumir puntos de vista críticos frente al saber, y mucho menos, frente a su actuación docente, lo cual sería posible si durante los cursos de formación inicial y continua hubiese espacio para la reflexión, la interacción social y la regulación de aprendizajes de manera permanente, favoreciendo la comunicación de la ciencia en un espacio en que el lenguaje y el pensamiento teórico tiene una importancia relevante.

El análisis de los resultados nos puso en presencia de un hecho que, al parecer caracteriza la manera en que tanto los estudiantes como los profesores comienzan a representarse la naturaleza de la ciencia en la actualidad, o sea que en sus concepciones se está produciendo el fenómeno que pudiera caracterizarse como *hibridez*, a partir del cual resulta imposible situar los puntos de vista en los extremos del continuo y aparece un panorama más complejo.

La importancia de este hecho radica en que sitúa a profesores, estudiantes y a quienes se encargan de diseñar los currículos de enseñanza en una posición muy favorable para acceder al tratamiento de las ciencias (y acaso también de otras materias) desde una perspectiva más compleja,

ofreciendo la posibilidad de formar un pensamiento más abierto y crítico sobre la ciencia, su función y característica.

Debe hacerse referencia a que, el estudio se realizó con una muestra intencional, y no estadística, por consiguiente, los resultados obtenidos solo hacen referencia al grupo bajo estudio, y no a los futuros docentes en general. Sin embargo, es posible sugerir la ampliación del espectro de universidades buscando fortalecer la presencia evidente de este comportamiento o pensamiento en las educadoras de párvulos en formación, respecto a la enseñanza de las ciencias.

Siempre será importante resaltar la convicción de que la formación del profesorado es un proceso de aprendizaje continuo, que va desde la etapa de formación inicial, pasando por la de inserción laboral y desarrollándose a lo largo de toda la vida docente, es decir, como una “formación o desarrollo de una cultura profesional relativa al aprendizaje y la enseñanza”. La formación del profesorado, en este sentido es de gran relevancia, debido a que la sociedad les entrega la responsabilidad de ser mediadores entre las áreas del saber más significativas de la cultura actual, dentro de las cuales cuenta la ciencia, y los representantes más pequeños de nuestra sociedad.

Agradecimientos

Los autores de este artículo agradecen a la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) que patrocina el proyecto FONDECYT 1150505, del cual procede este producto científico, cuya institución principal es la Pontificia Universidad Católica de Chile.

7. REFERENCIAS

Acher, A., Arcà, M., & Sanmarti, N. (2007). Modeling as a teaching learning process for understanding materials: A case of study in primacy education. *Science Education*, 91(3), 398–418.

Alvestad, M. (2011). You Can Learn Something Every Day! Children Talk About Learning in Kindergarten-Traces of Learning Cultures. *International Journal of Early Childhood*, 43(3), 291–304. <https://doi.org/10.1007/s13158-011-0046-6>

Arca Guidoni, P., M. (1989). Specificite des aides didactiques dans la reconstruction cognitive de la complexite. In A. Giordan, J. L. Martinand, & C. Souchon (Eds.), *Actes JIES XI* (pp. 187–191). Centre Jean Franco.

Arca Guidoni, P., Mazzoli, P., M. (1984a). Structures of understanding at the root of science education. Part 2: Meanings of formalisation. *European Journal of Science Education*, 6(4), 311–319.

Arca Guidoni, P., Mazzoli, P., M. (1984b). Structures of understanding at the root of science education. Part 2: Meanings of formalisation. *European Journal of Science Education*, 6(6), 311–319.

Bennet, B. (2010). El arte y la ciencia de la integración pedagógica. In *On excellence in Teaching* (pp. 10–15). Bloomington: Solution Tree Press.

Bosse, S., Jacobs, G., & Anderson, T. L. (2009). Science in the Air. *YC: Young Children*, 64(6), 10–14. Retrieved from <http://www.proxy.its.virginia.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ejh&AN=47074611&site=ehost-live&scope=site>

Bowman, B., Donovan, M., & Burns, S. (2000). *Eager to Learn*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9745>

Burchinal, M. R., Cryer, D., Clifford, R. M., & Howes, C. (2002). Caregiver Training and Classroom Quality in Child Care Centers. *Applied Developmental Science*, 6(1), 2–11. https://doi.org/10.1207/S1532480XADS0601_01

Clarke-Stewart, K. A., Vandell, D. L., Burchinal, M., O'Brien, M., & McCartney, K. (2002). Do regulable features of child-care homes affect children's development? *Early Childhood Research Quarterly*, 17(1), 52–86. [https://doi.org/10.1016/S0885-2006\(02\)00133-3](https://doi.org/10.1016/S0885-2006(02)00133-3)

Darling-Hammond, L. (2006). *Powerful Teacher Education. Lesson from exemplary programs*. Jossey-Bass.

Falabella, A., & Rojas, M. T. (2008). Algunas tendencias curriculares en la formación de educadores de párvulos. *Calidad En La Educación*, 29(29), 160–191. Retrieved from http://www.cned.cl/public/Secciones/SeccionRevistaCalidad/revista_calidad_leer_revista.aspx?idPublicacion=60

Gallego Torres, A. P., Castro Montaña, J. E., Montaña, C., & Rey Herrera, M. J. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: Algunas consideraciones e implicaciones. *Memorias CiiEC*, 2(3), 22–29.

García-Huidobro, J. (2006). Formación inicial de educadoras(es) de párvulos en Chile. Retrieved from http://www.expansiva.cl/media/en_foco/documentos/19062006105036.pdf

Ghazvini, A., & Mullis, R. L. (2002). Center-based care for young children: Examining predictors of quality. *Journal of Genetic Psychology*, 163(1), 112–125. <https://doi.org/10.1080/00221320209597972>

Giere, R. N. (1992). *Introduction: Cognitive Models of Science BT - Cognitive Models of Science. Cognitive Models of Science* (Vol. XV). University of Minnesota Press. Retrieved from <papers3://publication/uuid/AD12AB21-C828-4784-828A-6747057FFF2F>

Gunning, A. M., & Mensah, F. M. (2011). Preservice Elementary Teachers' Development of Self-Efficacy and Confidence to Teach Science: A Case Study.

- Journal of Science Teacher Education*, 22(2), 171–185. <https://doi.org/10.1007/s10972-010-9198-8>
- Hall, E. (2010). What Professional Development in Early Childhood Science Will Meet the Requirements of Practicing Teachers? Boulder Journey School. *ECRP*. Retrieved from <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/hall.html>
- Horm-Wingerd, D. (2001). *New Teachers for a New Century: The Future of Early Childhood Professional ...* Diane Publishing Company. Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=m0jWyDgFkKEC&pgis=1>
- Izquierdo-Aymerich, M., & Adúriz-Bravo, A. (2003). Epistemological Foundations of School Science. *Science & Education*, 12(1), 27–43. <https://doi.org/10.1023/A:1022698205904>
- Izquierdo, M. (2000). Fundamentos epistemológicos. In *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias* (pp. 35–64). Marfil.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N., & Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de Las Ciencias*, 17(1), 45–59.
- Levine, A. (2006). *EDUCATING SCHOOL TEACHERS. The Education Schools Project*. The education schools project. Retrieved from http://edschools.org/pdf/Educating_Teachers_Report.pdf
- Metz, K. E. (2004). Children's understanding of scientific inquiry: Their conceptualization of uncertainty in investigations of their own design. *Cognition and Instruction*, 22(2), 219–290. https://doi.org/10.1207/s1532690xci2202_3
- MINEDUC. (2012). *Estándares orientadores para carreras de educación parvularia*. Ministerio de Educación. Gobierno de Chile.
- Montecinos, C., Solís, M. C., Contreras, I., & Rittershausen, S. (2009). *MUESTRAS DE DESEMPEÑO DOCENTE: Un instrumento para evaluar la calidad de la enseñanza y su impacto en el aprendizaje*. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Musatti, T., & Picchio, M. (2010). Early education in Italy: Research and practice. *International Journal of Early Childhood*, 42(2), 141–153. <https://doi.org/10.1007/s13158-010-0011-9>
- Oakley, J., & McDougall, A. (1997). Issues in the preparation of teachers of programming for children. In *Early Childhood Teacher Preparation* (pp. 108–114). Teachers College Press. https://doi.org/10.1007/978-0-387-35081-3_13
- PNUD. (2009). *Desarrollo Humano en Chile*. Santiago. Retrieved from http://desarrollohumano.cl/idh/download/pnud_2009.pdf
- Poblete Gálvez, C., Moreno Doña, A., & Rivera García, E. (2014). Educación Física en Chile: Una historia de la disciplina en los escritos de la primera publicación oficial del Instituto de Educación Física de la Universidad de Chile (1934-1962). *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 40(2), 265–282. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052014000300016>
- Porlán, R., & Martín, R. (2004). The Conceptions of In-service and Prospective Primary School Teachers About the Teaching and Learning of Science. *Journal of Science Teacher Education*, 15(1), 39–62. <https://doi.org/10.1023/B:JSTE.0000031462.40615.56>
- Pringle, R. M. (2004). Scholarship in science education. *Journal of Elementary Science Education*, 16(1), 9–19. <https://doi.org/10.1007/BF03174747>
- Quintanilla, M. (1999). El dilema epistemológico y didáctico en el currículo de la enseñanza de las ciencias ¿Cómo abordarlo en un enfoque CTS? *Revista Pensamiento Educativo*, 25, 299–331.
- Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela : un saber fascinante para aprender a “leer el mundo .” *Pensamiento Educativo*, 39(2), 177–204.
- Quintanilla, M., Labarrere, A., Santos, M., Cadiz, J., Cuéllar, L., Saffer, G., & Camacho, J. (2006). Elaboración validación y Aplicación preliminar de un cuestionario sobre ideas acerca de la imagen de ciencia y educación científica de profesores en servicio, 21(2006), 1–25.
- Quintanilla, M., Merino, C., & Cuellar, L. (2012). Análisis del discurso del profesorado de química en ejercicio y su contribución a la evaluación de competencias de pensamiento científico. Un estudio de caso en Chile. *Educacion Quimica*, 23(2), 188–191.
- Quintanilla, M. R., Orellana, M., & Daza, S. F. (2011). La ciencia en las primeras edades como promotora de competencias de pensamiento científico. In *La enseñanza de las ciencias naturales en las primeras edades* (Vol. 5, p. 326). Grecia.
- Quintanilla, M., Joglár, C., Labarrere, A., Merino, C., Cuellar, L. & Koponen, I. (2014). ¿Qué piensan los profesores de química en ejercicio acerca de la resolución de problemas científicos escolares y sobre las competencias de pensamiento científico? *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 40(2), 283-302. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052014000300017>
- Quintanilla, M., Labarrere, A., Santos, M., Cadiz, J., Cuéllar, L., Saffer, G. & Camacho, J. (2006). Elaboración, validación y aplicación preliminar de un cuestionario sobre ideas acerca de la imagen de ciencia y educación científica de profesores en servicio. *Boletín de Investigación Educativa* 21(2), 103-132.

- Ravanal, E. (2009). *Racionalidades epistemológicas y didácticas del profesorado de biología en activo sobre la enseñanza y aprendizaje del metabolismo: aportes para el debate de una nueva clase de ciencias*. (Tesis doctoral). Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Santiago, Chile.
- Ray, A., Bowman, B., & Robbins, J. (2006). Preparing Early Childhood Teachers To Successfully Educate. Retrieved from <http://www.erikson.edu/PageContent/ens/Documents/pubs/Teachered.pdf>
- Saracho, O., & Spodek, B. (2004). *Contemporary Perspectives on Early Childhood Ed Personnel: Preparation, Practice and Professionalism*. Information Age Publishing.
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (2000). *From Neurons to Neighborhoods*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9824>
- Spektor-Levy, O., Baruch, Y. K., & Mevarech, Z. (2013). Science and Scientific Curiosity in Pre-School--The Teacher's Point of View. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2226–2253. Retrieved from <http://search.proquest.com.proxy.cc.uic.edu/docview/1651832229?accountid=14552>
- Spodek, B., & Saracho, O. (1990). *Early childhood teacher preparation. Yearbook in early childhood education* (Vol. 1). Teachers College Press.
- UNESCO. (1999). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Paper presented at the Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso. Retrieved from http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm
- Vasilachis, I. (2007). *Estrategias de investigación cualitativa*. Buenos Aires: Gedisa.
- Whitebook, M., Gomby, D., Bellm, D., Sakai, L., Kipnis, F., & University of California Center for Studies in Higher Education, B. (2009). Preparing Teachers of Young Children: The Current State of Knowledge, and a Blueprint for the Future. Part 2: Effective Teacher Preparation in Early Care and Education: Toward a Comprehensive Research Agenda. Policy Report. *Center for the Study of Child Care Employment, University of California at Berkeley*. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED505298&site=ehost-live>
- Woodhead, M. (2005). Early childhood development: A question of rights. *International Journal of Early Childhood*, 37(3), 79–98. <https://doi.org/10.1007/BF03168347>

Mario Quintanilla

Profesor asociado en el Departamento de Didáctica de la Facultad de Educación UC. Doctor en Ciencias de la Educación Mención Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Universidad Autónoma de Barcelona, España. Estudios de Postgrado en Ciencias Sociales. Instituto Latinoamericano de Doctrina y Estudios Sociales, Ilades.