



**UNIVERSIDAD CATOLICA
DE LA SANTISIMA CONCEPCION**

**CONCEPCIONES DE EDUCADORAS DE PÁRVULO EN
FORMACIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS EN LAS PRIMERAS EDADES**

Director de investigación: Dr. Luigi Cuellar Fernández

Candidato: Prof. Eduardo Valdivia Oyarzo

Magíster en Ciencias de la Educación, mención Didáctica e Innovación
Pedagógica

Octubre, 2018

Esta tesis, para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Educación, mención Didáctica e Innovación Pedagógica, forma parte de los proyectos de investigación FONDECYT de Iniciación 11150509 titulado “La formación del profesorado de ciencias en ejercicio, orientada en el desarrollo profesional docente y las comunidades de aprendizaje, y su aporte a la calidad de las competencias científicas escolares”, y FONDECYT 1150505, titulado “Identificación y caracterización de las competencias del pensamiento científico de educadoras de párvulos en formación”.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO 1: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
CAPITULO 2: FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.1. UN MARCO NORMATIVO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	15
2.2. REFLEXIONES ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIECIA EN LAS PRIMERAS EDADES	21
2.3. ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES	24
2.4. LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y SU RELEVANCIA EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA	29
2.5. CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA	32
2.5.1. CONCEPCIÓN DOGMÁTICO-POSITIVÍSTA DE LA ENSEÑANZAY APRENDIZAJE DE LA CIENCIA	35
2.5.2. CONCEPCIÓN RACIONALISTA-MODERADA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA	35
2.6. EXPERIENCIAS PARA UNA NUEVA CIENCIA ESCOLAR	36
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	39
3.1. METODOLOGÍA	39
3.2. MUESTRA	39
3.3. CONTEXTO DEL PROYECTO Y LA INVESTIGACIÓN	39

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	45
3.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	48
3.6. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	50
3.7. VALIDACIÓN DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	51
3.8. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	51
3.8.1. FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	52
3.8.2. EDUCADORES Y LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA	52
3.8.3. CONCEPCIÓN DE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA	53
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	55
4.1. DIMENSIÓN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES	55
4.1.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO PRETEST ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	56
4.1.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO POSTEST ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	60
4.1.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO PRETEST APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	64
4.1.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO POSTEST APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	68
4.1.5. ANÁLISIS DE CONTENIDO DE LOS DISPOSITIVOS DE LA DIMENSIÓN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	70
4.2. DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES	74
4.2.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO PRETEST ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.	75
4.2.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO POSTEST ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.	78

4.2.3. ANÁLISIS DE LOS DISPOSITIVOS DE LA DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.	80
4.3. DIMENSIÓN NATURALEZA DE LA CIENCIA.	84
4.3.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO PRETEST NATURALEZA DE LA CIENCIA.	85
4.3.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO POSTEST NATURALEZA DE LA CIENCIA.	89
4.3.3. ANÁLISIS DE LOS DISPOSITIVOS DE LA DIMENSION NATURALEZA DE LA CIENCIA.	92
CAPITULO 5: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	95
5.1. DIMENSIÓN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES	96
5.2. DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.	101
5.3. DIMENSIÓN NATURALEZA DE LA CIENCIA.	103
CAPITULO 6: CONCLUSIÓN Y PROYECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	105
6. CONCLUSIÓN Y PROYECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	105
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
ANEXOS	113
INDICE DE ESQUEMAS, GRÁFICOS Y TABLAS.	
ESQUEMAS	
ESQUEMA N°1. PLANIFICACIÓN TALLERES DE REFLEXIÓN DOCENTE (TRD) EN EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.	41
ESQUEMA N°2. PREGUNTAS SELECCIONADAS DEL TEST DE LIKERT PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.	46
ESQUEMA N°3. DISEÑO DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.	49

GRÁFICOS

GRÁFICO N°1. CONTRASTE ENTRE EL PRETEST Y POSTEST SOBRE ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	96
GRÁFICO N°2. CONTRASTE ENTRE EL PRETEST Y POSTEST SOBRE APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	99
GRÁFICO N°3. CONTRASTE ENTRE EL PRETEST Y POSTEST SOBRE ROL DE EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES	101
GRÁFICO N°4. CONTRASTE ENTRE EL PRETEST Y POSTEST SOBRE NATURALEZA DE LA CIENCIA.	103

TABLAS

TABLA N°1. UNIDADES DE ESTUDIO, COBERTURA CURRICULAR DE LA ASIGNATURA CIENCIAS NATURALES Y SU DIDÁCTICA.	20
TABLA N°2. CONTENIDOS PARA EL TRABAJO DE LAS CIENCIAS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL.	28
TABLA N°3. CONTENIDOS Y FINALIDADES DE LA SESIÓN, INSUMOS, MOMENTOS Y PRODUCTOS DE LA SESIÓN 1 “ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES”.	43
TABLA N°4. OBJETIVOS DE LOS TALLERES DE REFLEXIÓN DOCENTE.	44
TABLA N°5. RELACIÓN ENTRE LOS TRD, SUS DIMENSIONES Y LAS PREGUNTAS DE LOS DISPOSITIVOS CORRESPONDIENTES.	47
TABLA N°6. FASES DEL ANÁLISIS DE CONTENIDO Y CATEGORÍAS DE ANÁLISIS POR DIMENSIÓN	50
TABLA N°7. ENUNCIADOS DE LA DIMENSIÓN ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	56
TABLA N°8. RESULTADOS PRETEST LIKERT SOBRE LA DIMENSIÓN ENSEÑANZA DE LA CIENCIA.	57
TABLA N°9. RESULTADOS POSTEST LIKERT SOBRE LA	60

DIMENSIÓN ENSEÑANZA DE LA CIENCIA.	
TABLA Nº10. ENUNCIADOS DE LA DIMENSIÓN APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.	64
TABLA Nº11. RESULTADOS PRETEST LIKERT SOBRE LA DIMENSIÓN APRENDIZAJE DE LA CIENCIA.	65
TABLA Nº12. RESULTADOS POSTEST LIKERT SOBRE LA DIMENSIÓN APRENDIZAJE DE LA CIENCIA.	68
TABLA Nº13. PREGUNTA DISPOSITIVO 02 DE LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE LA DIMENSIÓN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EN LAS PRIMERAS EDADES.	70
TABLA Nº 14. ENUNCIADOS DE LA DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES	75
TABLA Nº15. RESULTADOS PRETEST LIKERT SOBRE LA DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORE DE CIENCIAS NATURALES.	76
TABLA Nº16. RESULTADOS POSTEST LIKERT SOBRE LA DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORE DE CIENCIAS NATURALES.	78
TABLA Nº17. PREGUNTA DISPOSITIVO 04 DE LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE LA DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.	80
TABLA Nº18. ENUNCIADOS DE LA DIMENSIÓN NATURALEZA DE LA CIENCIA.	85
TABLA Nº19. RESULTADOS PRETEST LIKERT SOBRE LA DIMENSIÓN NATURALEZA DE LA CIENCIA.	86
TABLA Nº20. RESULTADOS POSTEST LIKERT SOBRE LA DIMENSIÓN NATURALEZA DE LA CIENCIA.	89
TABLA Nº21. PREGUNTA DISPOSITIVO 04 DE LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE LA DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.	92

INTRODUCCIÓN

En el último tiempo, la Didáctica de las Ciencias ha depositado su atención en comprender cómo mejorar las prácticas de los docentes y los procesos de aprendizaje de los estudiantes, así como el tránsito de las ideas de ciencia en la comunidad educativa, lo que se ha evidenciado en la aparición de trabajos referidos a las concepciones del profesorado en ciencia, donde la mayoría constituyen estudios en los cuales se caracterizan e identifican concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de Ciencia en educadores de distintos niveles, como también en el profesorado en formación.

A partir de esta reflexión, se realizó un estudio cualitativo, que afronta la descripción e interpretación de concepciones de enseñanza y aprendizaje de educadoras de párvulos en formación (EPF) inicial de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), en el marco del desarrollo de Talleres de Reflexión Docente (TRD), sobre 4 dimensiones referidas a la educación científica en las primeras edades: la enseñanza de la ciencia, el aprendizaje de la ciencia, el rol de los educadores de Ciencias Naturales y Naturaleza de la Ciencia.

El propósito de los talleres de reflexión es identificar y caracterizar sistemas de creencias o subjetividades de docentes formadores de asignaturas relacionadas a la Didáctica de las Ciencias en la carrera de Educación de Párvulos, y además inducir teórica y metodológicamente a los docentes para realización de los TRD, para fortalecer y fundamentar el discurso de las estudiantes de Educación de Párvulos en formación durante diversas jornadas de trabajo desde una perspectiva racionalista-moderada de la educación científica.

La investigación se estructura en seis capítulos. En el primer capítulo del trabajo se expone de manera sistemática la problematización y justificación de la investigación, así como los objetivos propuestos. El segundo capítulo describe los referentes teóricos que fundamentan la propuesta, en torno a la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades, el rol de los educadores de ciencias naturales, naturaleza de la ciencia, concepciones del profesorado de ciencias y experiencias de innovación en esta coyuntura, todo desde un marco normativo, teórico y empírico. En el tercer capítulo se desarrolla el marco metodológico que caracteriza la investigación, tanto en su enfoque, muestra, contexto, técnicas de recolección y análisis de la información. En un cuarto capítulo se describen los resultados en función de un análisis estadístico-descriptivo y análisis de contenido. El quinto capítulo se discuten los resultados en función de los análisis propuestos. Por último, en el sexto capítulo se concluye y proyecta la investigación respecto de los resultados y la finalidad de las intervenciones que surgen en los talleres de reflexión docente.

Los resultados evidencian que existen algunas transiciones entre concepciones, antes y después de la implementación de los TRD, lo que se fundamenta en las características del discurso de las estudiantes en formación sobre los ámbitos antes mencionados.

CAPITULO 1: DISEÑO DE LA INVESTIGACION

En los siguientes apartados se sistematiza el diseño de la investigación, describiendo la problematización y los objetivos que la orientan. Asimismo, se describe la metodología y el contexto, las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de la información, junto a la planificación del trabajo de campo.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde últimas décadas, diversos investigadores en Didáctica de las Ciencias Naturales han depositado su atención en comprender cómo transitan las ideas de ciencia del profesorado desde variadas directrices y metodologías (Mellado, 1996; Flores-Camacho y otros, 2007; Ravanal y Quintanilla, 2010; Briceño & Benarroch, 2013).

Estos aportes facilitan la comprensión de los paradigmas educativos que determinan la praxis de los maestros de ciencias naturales en los procesos de enseñanza y aprendizaje en numerosos contextos y coyunturas. Respecto de lo anterior, gran parte de los profesores analizados se resisten a sustituir algunas prácticas educativas anticuadas o tradicionales por otras innovadoras, por lo que la enseñanza en esos contextos trasmite visiones de ciencia que se distancian notablemente de la manera cómo se construyen y evolucionan los conocimientos científicos (Fernández, 2000; Fernández y otros, 2009). Según Pozo y otros (2006), esta resistencia al cambio se debe probablemente a la naturaleza implícita e intuitiva de las representaciones que los docentes tienen acerca de la enseñanza y aprendizaje, adquiridas durante su formación inicial y experiencia profesional, e inclusive durante su experiencia como escolar.

El cambio gradual de las concepciones de ciencia del profesorado requiere de estudios que posibiliten identificar y caracterizar el avance de estos conocimientos desde un entramado de complejidades de lo cognitivo y afectivo, porque estas ideas se asocian inevitablemente a la construcción y resignificación de las prácticas de cada docente. En palabras de Acevedo, Porro & Adúriz-Bravo (2013: 31):

“Los estudios con este tipo de enfoque teórico-metodológico pueden poner de relieve una pregunta interesante para ser sostenida desde la investigación: ¿cuáles son los márgenes de coherencia que se encuentran entre lo que los docentes sostenemos desde nuestras creencias y representaciones acerca de lo que consideramos buenas prácticas y aquellas condiciones que efectivamente podemos generar y sostener dentro del aula?”.

Ha sido tal la relevancia y espacio que han cobrado estos estudios, que en el último tiempo han aumentado notablemente los trabajos referidos a concepciones del profesorado en ciencia y su relación con su práctica docente, donde la mayoría constituyen estudios cuales se caracterizan e identifican concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la Ciencia en educadores de la primera infancia (Jiménez, 1996; Carvajal y Gómez ,2002; Scandrolí y Rocha, 2002; Ravanal y Quintanilla, 2010), de profesores de secundaria o enseñanza media (Tobin y Campbell, 1997; Fernández y otros, 2009; López, Flores y Gallegos, 2000; Camacho, 2013), y de académicos universitarios y docentes en formación profesional (Åkerlind, 2004; Eley, 2006; González, 2011); en diversos contextos, experiencias, proyectos e iniciativas orientadas al cambio gradual de concepciones del profesorado. Se destaca entre estos, la iniciativa del FONDECYT de Iniciación 11150509 “La formación del profesorado de ciencias en ejercicio, orientada en el desarrollo

profesional docente y las comunidades de aprendizaje, y su aporte a la calidad de las competencias científicas escolares” en el cual se valora el propósito de la formación y desarrollo profesional orientado al diseño de unidades didácticas innovadoras, que promueven competencias de pensamiento científico, en el marco de procesos de fortalecimiento de comunidades de aprendizaje y del discurso docente en el marco de una reflexión teórica sobre sus prácticas profesionales para el cambio conceptual.

La educación en científica de Chile se encuentra en un marco de renovación constante, que invita a reflexionar en torno a las ideas y pensamientos que se construyen en los procesos de formación profesional sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje en los primeros años de formación escolar, el rol del profesorado en ese contexto, y metaconocimientos que emergen desde diversas directrices epistemológicas de la didáctica de las ciencias y que aportan a la construcción de modelos de enseñanza de las ciencias, como la naturaleza de la ciencia. En ese sentido, es muy relevante comprender cómo transitan estos pensamientos, de una perspectiva dogmático-positivista o racionalista moderado, durante la experiencia de un modelo formativo de didáctica de las ciencias de educadoras de párvulo en formación (EPF).

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La importancia del desarrollo de esta investigación se fundamenta en la necesidad de reflexionar acerca de la forma en que se concibe la enseñanza de la ciencia en las primeras edades en los procesos de formación profesional, un campo emergente de la Didáctica de las Ciencias Naturales, que en la última década se ha caracterizado por la publicación de

diversas investigaciones y la aparición de numerosas instancias relacionadas a la manera en que el profesorado concibe la educación científica.

Además, puede contribuir a fortalecer este campo, como ya se mencionó, el trabajo forma parte de proyectos de investigación sobre la identificación y caracterización de la imagen de ciencia que tiene el profesorado en el campo disciplinar (FONDECYT de Iniciación 11150509 y FONDECYT 1150505).

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Comprender las concepciones de EPF, acerca la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, el rol de los educadores de ciencias naturales y la naturaleza de la ciencia, durante la experiencia de un modelo formativo de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades.
- Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca del rol docente de los educadores de ciencias naturales.
- Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca de la naturaleza de la ciencia.
- Describir la relación entre la intervención de los talleres de reflexión y los cambios que puedan advertirse en las concepciones de las EPF.

Se parte del supuesto de que la implementación de talleres de reflexión docente sobre la enseñanza de la ciencia en las primeras edades puede favorecer a que las estudiantes reemplacen sus concepciones tradicionales por otras de corte racional-moderado. En ese sentido, ¿Un modelo formativo pensado desde la reflexión docente y la epistemología de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades, puede contribuir a la transición de las concepciones de ciencia de las EPF de la UCSC?

En otras palabras, ¿La implementación de talleres de reflexión docente sobre la enseñanza de la ciencia en las primeras edades, puede favorecer a que las estudiantes reemplacen sus concepciones dogmático positivista por otras de corte racional-moderado?

CAPITULO 2: FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para los efectos de esta investigación, en los siguientes apartados del Marco Teórico, se expone de manera sistemática algunas consideraciones normativas, epistemológicas y empíricas, que surgen de la reflexión disciplinar de la didáctica de las ciencias naturales y experimentales sobre la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades, el rol de los educadores de ciencias naturales, naturaleza de la ciencia y las concepciones del profesorado de ciencia.

2.1. UN MARCO NORMATIVO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.

No es un misterio que los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, durante los últimos años, se han influenciado por diversas reflexiones y construcciones teóricas sobre cuestiones pedagógicas y didácticas. En esta línea, para que este conjunto de nuevas reflexiones y acciones sean parte del desarrollo profesional docente de los educadores de ciencias naturales, se necesita de una serie de disposiciones y normativas que orienten la formación profesional.

Desde hace unas décadas, Organizaciones mundiales como la UNESCO, a través del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC), aprobado en la reunión de Ministros de Educación en Cuba durante el año 2002, han depositado su atención en este ámbito, respecto de la valor del profesorado y de su rol en el cambio educativo, planteando la necesidad de fortalecer la enseñanza de las ciencias de forma que se asegure una formación científica de calidad, orientada al desarrollo sostenible en el marco de una educación para todos. Durante los años siguientes (2005-2014), la UNESCO declaró la década de la educación para

el desarrollo sostenible (DEDS), considerando la crisis ambiental de nuestro planeta, caracterizada por el agotamiento de fuentes energéticas, la producción de desperdicios a gran escala y el aumento significativo de los gases de efecto invernadero (Vilches y Pérez, 2009; Navarro, 2017).

Ante tal escenario, los gobiernos del mundo fueron invitados a ser parte de esta iniciativa, compromiso que ratificó el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) y se materializó en diversas acciones que aseguran la integración de valores, el desarrollo de conductas, habilidades y hábitos orientados a la comprensión y toma de conciencia de problemas ambientales para prevenirlos y resolverlos desde el contexto escolar (Salinas-Cabrera, 2016).

El MINEDUC (2011), a través de los Estándares Orientadores para Carreras de Educación de Párvulos, se ha identificado y determinado qué conocimientos, habilidades y disposiciones profesionales fundamentales deben desarrollar las EPF, respecto de las competencias pedagógicas necesarias para educar a los niños desde el nacimiento hasta los seis años de desarrollo. Para ello, se ha utilizado como marco de referencia el currículum nacional del nivel escolar, perspectivas teóricas relevantes acerca de la preparación de educadoras para la primera infancia y consensos entre los principales expertos nacionales sobre los desafíos que debe afrontar el país para una mejora en la formación profesional.

Particularmente, de los estándares disciplinarios para la enseñanza de la ciencia, acerca del manejo de estrategias pedagógicas basadas en la comprensión de las nociones fundamentales de las ciencias naturales, las educadoras de párvulos que han finalizado su formación inicial deben manejar nociones teóricas fundamentales de las ciencias naturales, como también de la didáctica de las ciencias naturales para la educación de la primera infancia. El estándar 7 implica:

1. Conocer el objeto de estudio, las características centrales y los principales métodos del conocimiento científico, de las diferentes disciplinas que integran las ciencias naturales: química, física, biología, ciencias de la Tierra y del universo.
2. Comprender las nociones de unidad, diversidad, estructura, interacción y cambio, como conceptos elementales que trascienden los límites disciplinarios de las ciencias naturales.
3. Comprender nociones fundamentales sobre la tierra y el universo: el sistema solar; las características geomorfológicas del planeta Tierra; sus fenómenos climáticos, atmosféricos y terrestres; y la interacción entre el planeta Tierra y los seres vivos.
4. Comprender nociones fundamentales sobre los seres vivos: su clasificación, sus interrelaciones y sus hábitats.
5. Comprender nociones fundamentales sobre la materia: su estructura, propiedades, estados y transformaciones.
6. Comprender nociones fundamentales sobre fuerza y energía: sus propiedades, sus principales tipos, sus interacciones y su relación con el movimiento de los cuerpos.
7. Conocer y aplicar estrategias didácticas para favorecer el asombro, la curiosidad, la actitud exploratoria, la indagación, la creatividad, el espíritu crítico, la perseverancia, el interés hacia el conocimiento y el cuidado del medioambiente.
8. Conocer y aplicar estrategias didácticas para familiarizar a las niñas y niños a su cargo con el objeto de estudio y los métodos de investigación de las ciencias naturales.
9. Conocer e implementar estrategias didácticas orientadas a ofrecer a las niñas y los niños a su cargo experiencias

pedagógicas que favorezcan el que se formulen preguntas, se planteen posibles respuestas, realicen experimentos, analicen sus hallazgos, extraigan conclusiones y predigan.

10. Conocer e implementar estrategias didácticas para permitir la integración disciplinar de las diferentes ramas de las ciencias naturales, por ejemplo, experiencias de conocimiento del entorno y sus características.
11. Conocer y aplicar estrategias didácticas para favorecer experiencias pedagógicas realizadas en contextos cercanos y aplicados a situaciones de la vida cotidiana de las niñas y los niños a su cargo.
12. Orientar las experiencias pedagógicas, preferentemente, hacia contextos naturales en los que se releva la valoración y cuidado del medio ambiente.

La carrera de Educación de Párvulos de la UCSC, considera relevante abordar la enseñanza de la ciencia desde un marco conceptual y metodológico fundamentado. En ese sentido, el modelo formativo de esta carrera se orienta al cumplimiento de dichos estándares. Por ejemplo, la actividad curricular de Ciencias Naturales y su Didáctica, correspondiente al sexto semestre académico, tiene un carácter teórico y práctico, dirigido a la comprensión de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades. Según la descripción de su actividad curricular, se proporciona a las EPF un marco conceptual y metodológico que fundamente sus prácticas pedagógicas, desde una perspectiva integral y utilizando una metodología centrada en la experiencia y la relación del educando con el entorno, lo que se relaciona con el conocimiento y aplicación de estrategias metodológicas y didácticas para favorecer los aprendizajes de los estudiantes de educación

preescolar (estrategias para la formulación de preguntas, resolución de problemas socio-ambientales de su comunidad o localidad, o la integración de disciplinas científicas como la biología, la física, la química, la zoología, botánica, entre otros).

Respecto al desarrollo de competencias específicas y nivel de dominio, se espera que las EPF diseñen e implementen mejoras para la enseñanza de contenidos disciplinares de las didácticas específicas en su propio quehacer pedagógico. Se espera que las estudiantes puedan relacionar el conocimiento disciplinar y escolar de las ciencias naturales con el quehacer docente en los procesos de enseñanza, en los cuales se privilegia la comprensión de las nociones fundamentales sobre el estudio de las ciencias de la tierra y el universo, los seres vivos, los estados de la materia, fuerza y energía.

De sus resultados de aprendizaje, se espera que las educadoras puedan aplicar y evaluar estrategias didácticas para la enseñanza de los distintos contenidos disciplinares en diversos contextos educativos. Considerando lo anterior, los núcleos temáticos de la actividad curricular se estructuran en dos unidades:

Tabla Nº 1. Unidades de estudio, cobertura curricular de la asignatura Ciencias Naturales y su Didáctica.

Unidad 1. El conocimiento científico y las Ciencias Naturales.	Unidad 2. La didáctica de las Ciencias Naturales para la educación de la primera infancia.
<ul style="list-style-type: none"> - El conocimiento científico en las Ciencias Naturales: Objeto de estudio y características centrales (química, física, biología, ciencias de la tierra y del universo). - Nociones elementales en las Ciencias Naturales: unidad, diversidad, estructura, interacción y cambio. - Nociones fundamentales sobre la tierra y el universo: el sistema solar, las características geomorfológicas del planeta tierra, sus fenómenos climáticos, atmosféricos y terrestres; y la interacción entre el planeta tierra y los seres vivos. - Nociones fundamentales sobre la materia: su estructura, propiedad, estados y transformaciones. - Nociones fundamentales sobre fuerza y energía: sus propiedades, sus principales tipos, sus interacciones y su relación con el movimiento de los cuerpos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias didácticas relacionadas al asombro, curiosidad, actitud exploratoria, indagación, creatividad, pensamiento crítico, el interés al conocimiento y cuidados del medio ambiente. - Familiarización de los niños con el objeto de estudio y métodos de investigación de las ciencias naturales. - Experiencias pedagógicas para que los niños formulen preguntas, se planteen posibles respuestas, realicen experimentos, analicen hallazgos, extraigan conclusiones y realicen predicciones. - Integración disciplinar de las diversas ramas de las Ciencias Naturales, experiencias de conocimiento del entorno y sus características. - Experiencias pedagógicas en contextos cercanos, aplicadas a situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes. - Experiencias pedagógicas en contextos naturales en los que se

	releva la valoración y cuidado del medioambiente. - Estrategias didácticas para la articulación con primer ciclo.
--	--

Fuente: Elaboración propia

Además de este estándar, la carrera de Educación de Párvulos de la Universidad Católica de la Santísima Concepción considera las nociones epistemológicas, teóricas y prácticas que surgen de la investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales para la formación de las futuras educadoras en la enseñanza de la ciencia en las primeras edades, por lo que se torna pertinente revisar algunas de estas consideraciones.

2.2 REFLEXIONES ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIECIAS EN LAS PRIMERAS EDADES

En las últimas décadas, en un marco de reformas intelectuales, se ha posibilitado la consolidación de una disciplina incipiente pero muy rigurosa: la Didáctica de las Ciencias Naturales (Adúriz-Bravo, 2005). Su evolución está marcada por el aumento de literatura en ámbitos teóricos, epistemológicos, psicológicos y pedagógicos (Martinand, 1987; Adúriz-Bravo, 2000). Esto posibilita su consolidación como perspectiva didáctica independiente, por su alta especificidad epistemológica, lo que ha llevado a constituirse como comunidad académica reconocida en el mundo (Adúriz-Bravo & Izquierdo; 2002).

En esta consolidación, autores como Daza, Quintanilla, Muñoz y Arrieta (2011) plantean que el cambio en la forma de concebir y ejecutar la educación científica, se debió principalmente a los aportes de diversas

disciplinas, como la psicología cognitiva y la psicología genética, que han brindado valiosa información sobre cómo los niños en sus primeras edades construyen su conocimiento y significan el mundo. A partir de esto, argumentan que la ciencia es un elemento clave en la cultura y en la educación de niños en el ciclo inicial, ya que estos sienten curiosidad por su entorno y requieren de algunas referencias que le permitan configurar su propia identidad, porque elaboran sus propios constructos a medida que el aprendizaje continúa y son capaces de imaginar cosas y hechos, interactuando con el ambiente exterior, observando, clasificando, seleccionando y prediciendo, para diferenciar las situaciones reales de las inventadas y resolver las situaciones problemáticas del entorno.

Observar a los niños en su entorno natural y las demandas sociales que ahí se generan, puede evidenciar que desde muy pequeños muestran habilidades científicas relacionadas a la observación y la exploración a través de sus sentidos (Quintanilla, Orellana y Daza, 2011). Lo anterior rompe con la creencia de que los niños en las primeras edades no podían comprender conceptos o desarrollar habilidades científicas escolares, principalmente por la influencia de la teoría piagetiana que establecía que los niños no estaban habilitados para desarrollar este tipo de aprendizajes por el escaso dominio que tienen sobre las operaciones formales (Metz, 2004). Por el contrario, se ha demostrado que los pequeños pueden aprender conceptos por su potencial de desarrollo y aprendizaje, que es sustancialmente mayor que en las etapas posteriores, debido a la innumerable cantidad de conexiones neuronales que pueden generar durante los primeros seis años de vida (Nelson, 2001).

En concordancia con lo anterior, la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en los primeros años de escolaridad, implicaría contar y aprovechar diversos contextos naturales o artificiales, para que los niños enriquezcan su

capacidad de experimentación científica y desarrollen habilidades como la observación, predicción y comunicación, lo que puede contribuir al desarrollo del pensamiento científico, el pensamiento crítico, incluso la creatividad, además de una progresiva apropiación de modelos o teorías propias de las ciencias para interpretar y explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza (Quintanilla, Orellana y Daza, 2011; Tacca, 2010). En ese sentido, Quiroga-Lobos, Arredondo-González, Cafena y Merino-Rubilar (2014: 242) sostienen que:

“Enseñar ciencias en educación parvularia permitiría a las educadoras ayudar a niños y niñas a apropiarse de esta cultura, a saber utilizarla y a generar el deseo de hacerla evolucionar. En el aprendizaje de la ciencia se entrelazan muchos factores: los intereses, la observación y la experimentación, las estrategias de razonamiento, la manera de organizar las ideas, la forma de comunicarlas y los valores. Además, el conocimiento y las destrezas que se adquieren son útiles para "transformar" a niños y niñas en ciudadanos mejor formados en un mundo que se hace cada vez más complejo y más interesante desde el punto de vista tecnológico”.

Sobre estos antecedentes, el profesorado de ciencia para la primera infancia tiene la responsabilidad de formar futuros ciudadanos conscientes de los problemas socio-científicos y medioambientales de la sociedad. Por lo que en esa dirección, cabe reflexionar acerca las directrices que orientan el rol de los educadores de Ciencias Naturales.

2.3. ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES

Cuando se habla o piensa acerca del aprendizaje de las ciencias en la educación infantil, es frecuente poner el foco de atención en lo que los pequeños pueden y no pueden hacer, desde una visión sesgada por sus “incapacidades”, dejando atrás la convicción de que en esta etapa se puede propiciar la construcción del conocimiento (Benloch, 1992; Sanmartí, 1995).

Por el contrario, enseñar ciencias en las primeras edades posibilita que los estudiantes puedan apropiarse de una cultura científica escolar. Por ello, es clave que los conocimientos y las destrezas que se adquieran deben ser útiles para que los niños puedan adaptarse a un mundo cada vez más complejo y más interesante desde el punto de vista tecnológico (Quiroga-Lobosa y otros, 2014).

Quintanilla, Orellana y Daza (2011) plantean que es necesario comprender que si los niños en sus primeras edades construyen aprendizajes y conocimientos verdaderamente significativos a través de procesos relacionados con las Ciencias Naturales, los aprendizajes venideros serán de mayor facilidad, donde el profesorado juega un papel fundamental para favorecer este avance y la profundización en los aprendizajes. Explican que actualmente, avanzamos en el reconocimiento que la educación de las Ciencias Naturales es un ámbito de contenidos ideal para propiciar los aprendizajes de los niños en sus primeras edades, en el que una implementación exitosa desde un enfoque racional-moderado en la enseñanza depende de la comprensión sólida de la disciplina y el cuestionamiento de ciencia por parte del profesorado. De aquí la importancia del rol docente en la enseñanza de la ciencia en las primeras edades.

Para Quintanilla, Orellana y Daza (2011), el rol del educador será ofrecer variadas oportunidades para la exploración y el cuestionamiento científico. En ese contexto, será necesario ampliar el vocabulario de los

niños, o “prestar nuestras palabras” como argumentan los autores, en las experiencias de aprendizajes científicos, para desarrollar habilidades necesarias para una conceptualización en su acercamiento a los fenómenos del mundo, como la observación, clasificación y medida, entre otras. Los autores describen a partir del trabajo de Saracho y Spodeck (2008) seis habilidades de proceso relevantes de trabajar en las primeras edades, y que el profesor en su rol debe propiciar:

- *Observación.* La observación como actividad práctica compromete más allá del uso de los cinco sentidos, abarcando una actividad mental. Los niños pequeños observan activamente el mundo y se van integrando a él dejando de manifiesto su motivación intrínseca de observar, en ellos este procedimiento implica todos los sentidos y dadas sus limitadas habilidades lingüísticas tienen menos probabilidades para describir sus observaciones, sin embargo es evidente que son capaces de reflexionar y reaccionar al significado de lo observado.
- *Clasificación.* La clasificación es una habilidad que se basa fuertemente en la observación. Generalmente se define como la habilidad de organizar objetos en grupos con un propósito particular, basados en características que son detectadas a partir de la observación y exploración. Esta actividad favorece el que los niños aprendan de sus experiencias y les den sentido al mundo. Sus primeras manifestaciones son de agrupación simple por una o más características, para ir integrando habilidades de clasificación más específicas, a partir de las experiencias. El rol del adulto en cuanto a ofrecer oportunidades de agrupar es clave, porque esta habilidad no surge de manera natural en los niños pequeños.

- *Medición.* La medición es una habilidad que compromete la cuantificación de observaciones. Las actividades científicas de observar y clasificar, muchas veces comprometen la descripción o comparación en términos cuantitativos, e incluso las observaciones comprometen comparar propiedades con un estándar. Los objetos pueden ser ordenados en un continuo basado en un set específico de valores. La medición puede comprometer números, distancia, tiempo, longitud, área, peso, volumen y temperatura. En la educación infantil “medida” compromete una comparación directa y el uso de medidas no convencionales, siendo responsabilidad de los educadores ofrecer muchas oportunidades para favorecer esta habilidad, las actividades diarias cotidianas son muy apropiadas para que los adultos guíen a los niños en cuantificar sus observaciones, lo que en un principio requiere de que ellos adultos provean el vocabulario. Los niños se benefician de que en repetidas experiencias los adultos usen los términos de grande-chico, alto-bajo, largo-corto, liviano-pesado, ancho-angosto.
- *Comunicación.* Las actividades de la ciencia comprometen el compartir información de manera precisa y clara a los demás. La comunicación compromete la habilidad de comunicarse verbalmente con otros, a nivel oral y escrito, e integra otros modos comunicativos, como dibujos, modelos, música, movimiento y actuaciones, que tienen especial importancia para los niños pequeños y deberían estar al alcance de todos. Ellos cuando hacen observaciones o descubrimientos, comparten lo que han observado con otros al comunicar. Al conversar de lo que piensan y al explicar sus observaciones los niños empezarán a darle sentido a los fenómenos científicos y avanzando en su comprensión. Así, la comunicación provee la oportunidad para que los niños reflexionen sobre lo que

hacen y los ayuda a evaluar sus ideas y superar sus dificultades en comprensión, esto porque la comunicación compromete la expresión de ideas y pensamientos.

- *Estimación y predicción.* Estimar y predecir son habilidades similares, en cuanto ambas implican un tipo de pensamiento que requiere pronóstico de un evento o medida, basada en la información con que se cuenta. Frecuentemente, estimar y predecir son actividades cotidianas de los niños pequeños, esto debido a que el mundo natural es muy ordenado y muchos eventos se pueden predecir fácilmente y las vidas diarias de los niños están llenas de eventos predecibles.
- *Inferencia.* Inferir es una habilidad que compromete la utilización de la lógica para establecer supuestos o conclusiones basadas en observaciones, produciendo una explicación que al estar basada en ellas es más susceptible al error. Para poder desarrollar la habilidad de hacer inferencias los niños deben entender las diferencias entre observación e inferencia, lo que implica muchas oportunidades de observar y hacer inferencias. Las actividades diarias en los jardines y en la casa proveen muchas opciones al respecto, un ejemplo es la literatura infantil.

Junto con lo anterior, estos autores también plantean la importancia de reflexionar en torno a los contenidos conceptuales de ciencia desde diversas perspectivas disciplinares. En física, señalan que los educadores pueden situarse desde la idea de movimiento y energía, a partir del entorno de los niños, si emplean el uso de instrumentos de la vida cotidiana, como las balanzas o imanes, cilindros y superficies para, por ejemplo, analizar el fenómeno de equilibrio. En química, consideran relevante centrarse en los elementos, sus características y cambios que pueden experimentar en la

naturaleza, abordando la química de diversos materiales cotidianos, como el agua, el aire y la arena, mezclas y disoluciones, desde la observación y el tacto verificar fenómenos químicos. En biología, sugieren que el foco está en los seres vivos y su entorno, revalorizando el término de ser vivo, su propósito en la naturaleza e importancia para supervivencia de otros seres vivos. En geología el suelo, las montañas, los paisajes, y como estos ayudan al ciclo de la vida, además de comprender los cambios producidos a través del tiempo de la tierra.

Respecto a los contenidos actitudinales, plantean que estos deben responder al respeto, valorización y cuidado del medio ambiente, la creatividad, la perseverancia, actitud exploratoria, espíritu crítico, curiosidad e interés hacia las ciencias. Se sintetiza todo lo anterior en la siguiente tabla:

Tabla Nº 2. Contenidos para el trabajo de las Ciencias en la Educación Infantil.

Actitudes	Habilidades	Conocimiento
<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y cuidado del medio ambiente. - Creatividad. - Perseverancia. - Actitud exploratoria. - Búsqueda del trabajo “bien hecho”. - Espíritu crítico. - Curiosidad. - Interés hacia las ciencias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exploración. - Experimentar. - Observación. - Clasificación. - Medición. - Estimación. - Predicción. - Inferencia. - Contrastación. - Interpretar. - Formular y responder preguntas. - Análisis. - Elaboración de elementos. - Utilización instrumentos. - Comunicación/representación por diferentes medios. 	<ul style="list-style-type: none"> - El medio y los seres vivos: elementos, fenómenos y conservación. - Materiales: recursos, instrumentos y mezclas - Movimiento y energía: tipos, características. - Conceptos estructurantes: diversidad, unidad, cambio, estructura e interacción. - Relevancia de las ciencias en la vida de las personas.

Fuente: Adaptado de Quintanilla, Orellana y Daza (2011).

Además de los conocimientos, habilidades y actitudes que los educadores deben contemplar para la fundamentación de los procesos de enseñanza y aprendizaje que propician en sus prácticas docentes; en los últimos años han cobrado fuerza diversas ideas acerca de que la Naturaleza de la Ciencia puede aportar significativamente a la construcción de conocimientos científicos desde una mirada histórica y epistemológica, en espacios de diálogo y participación en contextos escolares y sociales, siempre y cuando el profesorado se forme en este ámbito. Sobre lo anterior, en el siguiente sub-apartado se exponen algunas consideraciones teóricas sobre la importancia de la incorporación de Naturaleza de la Ciencia en la educación científica.

2.4. LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y SU RELEVANCIA EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

La naturaleza de la ciencia (NdC) se configura como un metaconocimiento sobre la ciencia que proviene de los análisis interdisciplinarios hechos por especialistas en historia, filosofía y sociología de la ciencia, como también por diversos científicos de formación disciplinar (Acevedo y otros, 2005). Bajo una perspectiva similar, Adúriz-Bravo (2005), plantea que la naturaleza de la ciencia se concibe como un conjunto de contenidos metacientíficos con valor para la educación científica con la finalidad de promover reflexión y mejorar la enseñanza y aprendizaje de los contenidos científicos; posicionándose como reflexión epistemológica, construyendo una imagen de ciencia realista y moderada, y orientada a los contenidos disciplinares, pedagógicos y didácticos que reciben los profesores en ciencia en su formación.

Desde esta mirada, existe bastante consenso en que mejorar los aprendizajes sobre naturaleza de la ciencia en los futuros formadores de

ciencia se ha vuelto una tarea imperiosa. En palabras de Vázquez, Acevedo y Manassero (2004: 3):

“La NdC incluye la reflexión sobre los métodos para validar el conocimiento científico, los valores implicados en las actividades de la ciencia, las relaciones con la tecnología, la naturaleza de la comunidad científica, las relaciones de la sociedad con el sistema tecnocientífico y las aportaciones de éste a la cultura y al progreso de la sociedad [...]. También se deberían entender como propios de la NdC todos aquellos asuntos que van más allá de los productos o resultados de la ciencia –los contenidos fácticos y conceptuales–, tales como los procesos y diseños de la ciencia, los valores que impregnan a éstos, las relaciones mutuas entre ciencia, tecnología y sociedad, las relaciones sociales internas a la comunidad científica, las relaciones entre la ciencia escolar y la ciencia en elaboración, etcétera.”

Adúriz-Bravo (2005) señala que la naturaleza de la ciencia en la formación y práctica profesional de los profesores apunta a la mejora en la toma de decisiones en tres ámbitos de gran importancia: hacer emerger una naturaleza de la ciencia apropiada para la tarea de enseñar ciencias, construir currículo que difunda naturaleza de la ciencia en diversos niveles de concreción y diseñar estrategias didácticas para que el profesorado se apropie significativamente de estos contenidos.

Desde esta perspectiva, Adúriz-Bravo sostiene que para transformar la naturaleza de la ciencia en un objeto de enseñanza en la formación inicial y continua del profesorado de ciencias, se debe poner atención sobre ¿qué naturaleza de la ciencia se trasmite a través de las formas de pensamiento, discurso y acción puestas en marcha en las clases de Ciencias Naturales? y ¿qué naturaleza de la ciencia puede aprenderse para cada nivel de madurez, riqueza y profundidad de contenidos científicos que se meta-analizan?

La enseñanza de la naturaleza de la ciencia no se limita a la madurez cognitiva y física de los estudiantes, lo que posibilita su tratamiento desde la educación preescolar, por ello, un tratamiento mucho más balanceado de la historia, sociología y filosofía de la ciencia resulta necesario en la formación inicial de las educadoras en ciencias de la primera infancia, ya que se posibilita la promoción de concepciones más adecuadas sobre ciencia para sus estudiantes y la inmersión de los niños en la construcción del conocimiento científico (Aguirre, Haggerty y Linder, 1990).

En esta dirección, Fumagali (1993) afirma que enseñar y construir conocimientos científicos desde una mirada histórica y epistemológica, en espacios de diálogo y participación activa sobre temáticas que favorecen el bienestar de la sociedad, posibilita el desarrollo del pensamiento científico y crítico de los niños desde los primeros niveles de escolaridad; ya que “cuando enseñamos ciencias a los niños en edades tempranas no estamos formando solo futuros ciudadanos, pues los niños, en tanto integrantes del cuerpo social actual, pueden ser hoy también responsables del cuidado del medio ambiente, pueden hoy actuar de modo consciente y solidario respecto de temáticas vinculadas al bienestar de la sociedad de la que forman parte” (Daza y otros, 2011: 39).

Daza y otros (2011), plantean que si los educadores de ciencia de la primera infancia generan situaciones que impliquen contradicción entre las representaciones sociales e intuitivas de los niños, éstos últimos podrían apropiarse progresivamente de herramientas cognitivas, procedimentales, comunicacionales y actitudinales, organizando los elementos de su entorno eficazmente y construyendo explicaciones sencillas sobre el mundo que los rodea.

Asimismo, Alzate y Orrego (2009) argumentan que son importantes los vínculos establecidos entre el conocimiento de la naturaleza de la ciencia

y la habilidad de los profesores para implementar modelos de cambio y evolución conceptual en el aula. Estos autores señalan que en el estudio del cambio conceptual hay diversas investigaciones que relacionan el cambio conceptual individual con el cambio conceptual visto desde la historia de la ciencia, y que es común encontrar, dentro de un dominio conceptual determinado, comparaciones entre las concepciones de los estudiantes y las concepciones científicas de las distintas épocas de la historia de la ciencia.

Sobre el cambio conceptual, existen diversas líneas de investigación sujetas a la comprender las subjetividades de docentes y estudiantes en distintos contextos académicos y disciplinares, tales como la comprensión de visiones, percepciones, creencias, visiones y concepciones docentes. Para los efectos de esta investigación, es preciso profundizar en las concepciones de enseñanza y aprendizaje.

2.5. CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA

Las concepciones son construcciones mentales buscan proporcionar explicaciones de los fenómenos, interactuando el conocimiento formal e informal (Galaz & Weil, 2014). En ese sentido las personas construyen sus concepciones tratando de interpretar y comprender el mundo, una característica natural del ser humano (Sánchez, 2001). En esta línea las concepciones cuentan con un carácter subjetivo menor, ya que se apoya de explicaciones lógicas de un conjunto de conocimientos vinculados entre sí, y donde se da respuesta a nuevas preguntas mediante la resignificación.

A principio de la década de los noventa, se destaca una amplia variedad de trabajos referidos a las concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la ciencia. Lederman (1992), por su parte, a partir de una

extensa revisión de literatura sobre el tema, reconoce dos grandes líneas de estudio sobre en este sentido: una dirigida a problemas curriculares y otra hacia el quehacer docente. De la última, el autor señala que el valor investigativo de las concepciones epistemológicas radica en dos ideas fundantes: la comprensión de la naturaleza de la ciencia del profesorado guarda cierta relación con la de sus estudiantes y la imagen que estos adquieren de la ciencia; y las creencias del profesorado sobre naturaleza de la ciencia influyen significativamente en la forma de enseñar ciencia y en las decisiones que toman en el aula. Bajo esta mirada, se debe tener en cuenta que las concepciones de ciencia son indisolubles de la práctica de un docente (Pozo, 2006), y que constituyen una fuente de información que podría aportar al cambio de las prácticas educativas del profesorado (Fernández y otros, 2009), lo que aumenta su valor investigativo.

Un estudio publicado por Tobin y Campbell (1997), sostiene que existe un patrón variable de la CNC de un docente de química, lo cual determinaron a través de un cuestionario. Sin embargo, al explorar algunas de las narraciones del docente y sus estudiantes se encontraron muchas similitudes en la forma de entender la ciencia y la química, orientada al aprendizaje de definiciones, identificando un patrón tradicional compartido sobre CNC.

López, Flores y Gallegos (2000), estudiaron las concepciones de la ciencia y del aprendizaje de un grupo de 12 maestros de física, mediante cuestionarios estructurados. Concluyeron que los sujetos en estudio muestran un cambio al pasar de concepciones científicas tradicionales a concepciones constructivistas sobre ciencia, mientras que se observan algunas discrepancias sobre las concepciones de aprendizaje en situaciones de práctica de aula.

Carvajal y Gómez (2002) analizaron concepciones de ciencia y su aprendizaje a maestros de secundaria y bachillerato en México. Los

resultados demuestran que los profesores analizados reflexionan poco sobre aspectos culturales, éticos y filosóficos de la ciencia. También se observa cierta inconsistencia entre las concepciones y sus prácticas de enseñanza.

Scandrolí y Rocha (2002) diagnostican y analizan las creencias epistemológicas de un grupo de docentes de Educación General Básica. Se diagnostican los aspectos de la imagen de ciencia más relacionados con la enseñanza de la ciencia, a través de una encuesta con 18 ítems. Los resultados muestran posturas diferentes para cada uno de los aspectos considerados.

Gran parte de los investigadores que han estudiado las concepciones sobre ciencia, su enseñanza y aprendizaje en los educadores en ciencia, han definido dos tipos de concepciones: una tradicional, centrada en el quehacer del maestro y los conocimientos escolares, y otra posicionada desde una perspectiva constructivista, orientada al aprendizaje y el aprendiz (Vandriel y otros, 2007).

Sin embargo, para algunos autores como Ravanal, Quintanilla y Labarrere (2012) la concepción de ciencia del profesorado debe transitar a nuevos modelos teóricos que sirvan de base para una nueva enseñanza de la ciencia, orientada al desarrollo de sujetos competentes en ciencia.

Para los efectos de esta investigación, se hace necesario realizar un acercamiento a una reflexión epistemológica contraria al dogmatismo y que favorezca a la construcción de una imagen de ciencia realista y racionalista moderada (Ravanal y Quintanilla, 2010). Desde un enfoque tradicional surge la concepción dogmático-positivista de la ciencia y su enseñanza, mientras que por otro, una concepción de carácter racionalista moderada cercana al constructivismo.

2.5.1. CONCEPCIÓN DOGMÁTICO-POSITIVISTA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA.

Para los efectos de esta investigación una concepción dogmático positivista, se relaciona con aquellas ideas de ciencia en la que esta permanece estática, incuestionable, caracterizada por la orientación tradicional de las actividades de enseñanza y aprendizaje (Izquierdo, 2005). Desde esta perspectiva, las relaciones entre el docente y sus estudiantes son asimétricas, donde prima la reproducción del conocimiento científico por sobre las experiencias personales.

2.5.2. CONCEPCIÓN RACIONALISTA-MODERADA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA.

Una concepción racionalista-moderada de la ciencia se distancia notoriamente de perspectivas más tradicionales, por lo que la idea e imagen de ciencia se asocia a una disciplina en constante transformación, respecto de cómo se construye y evoluciona el conocimiento científico. Desde esta concepción, se considera relevante utilizar y promover la intuición, la imaginación y creatividad para la interpretación de los fenómenos naturales de nuestro entorno, así como considerar las ideas o representaciones previas de fenómenos naturales (Izquierdo, 2005).

2.6 EXPERIENCIAS PARA UNA NUEVA CIENCIA ESCOLAR

Durante la última década, en Chile se han llevado a cabo diversas iniciativas en el marco de la innovación de la enseñanza de la ciencia en las primeras edades, relacionadas a la reflexión docente en torno al desarrollo de competencias de pensamiento científico, el diseño de actividades de aprendizaje, métodos de indagación científica escolar.

Entre ellas destaca el programa ministerial ICEC (Indagación Científica para la Enseñanza de la Ciencia), puesto en marcha desde el 2015. Es una iniciativa de carácter nacional que aporta al mejoramiento de la calidad de la educación en ciencia, que reúne de manera inédita en Chile a docentes de establecimientos públicos de tres niveles educativos para reflexionar sobre la enseñanza de las ciencias desde una mirada que considera la trayectoria de los aprendizajes en ciencias de los estudiantes de Educación Parvularia, Educación Básica y Educación Media.

Entre otras experiencias destacan congresos y seminarios académicos en los que han participado educadores de ciencia en formación, profesores del sistema y académicos del área de Didáctica de las Ciencias, Educación de Párvulos, Educación Básica y Media.

En el VII Congreso de Ciencias y Tecnología para Párvulos ULS, realizado el 15 de Noviembre de 2016, se buscó incentivar y socializar trabajos en cualquier área de la ciencia y la tecnología desarrollados por párvulos. En la actividad, niños de más de 10 escuelas y jardines infantiles de La Serena, Coquimbo, Vicuña y La Higuera, compartieron sus experiencias en la actividad organizada por la carrera de Pedagogía en Educación Parvularia de la Universidad de La Serena y el PAR Explora de CONICYT Coquimbo de la UCN. En este encuentro, se incentivó la socialización de trabajos de diversos ámbitos de la ciencia y la tecnología,

desarrollados por párvulos. Se presentaron los saberes adquiridos en una serie de proyectos científicos relacionados con el cuidado del medioambiente, el reciclaje, la contaminación marina, entre otros.

En el VIII Congreso Nacional Latinoamericano de Educación de ciencias, realizado el 9 de Junio de 2017, asistieron 450 docentes y educadores de párvulos de diverso puntos del país, que enseñan Ciencias Naturales en establecimientos públicos. En el lugar, mostraron sus experimentos, participaron en talleres y asistieron a charlas con especialistas nacionales e internacionales en el marco de esta actividad, organizada por el Ministerio de Educación. Precisamente, las educadoras de párvulos y profesores de educación básica y media mostraron trabajos sobre cómo extraer pigmentos naturales de las flores y teñir géneros con estudiantes de kínder y pre-kínder; cómo abordar el impacto de la vegetación para evitar la erosión; trabajos con burbujas para abordar diversos objetivos de aprendizaje en educación parvularia; experimentos para medir la cantidad de azúcar de distintas bebidas gaseosas o investigaciones sobre el hábitat y el ciclo de vida de la perdiz chilena en el Valle del Aconcagua, entre otros. Las personas que asistieron a la actividad forman parte del programa ICEC que busca mejorar la enseñanza y los aprendizajes de las ciencias en las aulas de las escuelas y liceos públicos.

Otra experiencia en esta línea, es el Congreso de Practicas Docentes de Calidad: Didáctica de las Ciencias. UTA 2016. En la actividad, el Dr. Mario Quintanilla expuso la clase magistral "La Formación de Profesores de Ciencias en Chile. Desafíos e incertidumbres en un modelo de sociedad contradictorio. ¿En qué nos equivocamos?". A la actividad asistieron docentes de Enseñanza Básica, Enseñanza Media, formadores de profesores de la UTA y Educadoras de Párvulos que trabajan tempranamente el desarrollo del pensamiento científico en niños y niñas. El

objetivo fue demostrar innovadoramente la forma de abordar la enseñanza de las ciencias en las primeras edades.

El Seminario internacional “El pensamiento científico en la formación inicial y permanente de Educadores de párvulos CEPPE”, fue organizado por la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en el marco de su proyecto FONDECYT 1150505 “Identificación y caracterización de las competencias de pensamiento científico de educadoras de párvulos en formación”. En la actividad, representantes de instituciones chilenas dedicadas a la educación en la primera infancia, reflexionaron en torno al trabajo de las Ciencias Naturales en la Educación Parvularia.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se define el enfoque metodológico y el diseño de la investigación, en lo que respecta la muestra, contexto, técnicas e instrumentos de recolección de la información y al análisis de la información.

3.1. METODOLOGÍA

En este estudio se adoptó un paradigma interpretativo, que corresponde al abordaje metodológico descriptivo-cualitativo de estudios en los que emergen datos descriptivos, elaborados por personas de manera verbal y/o escrita, como de su conducta observable (Vargas y Llancavil, 2016). Lo anterior responde a la necesidad de comprender las características de las concepciones que surgen en las EPF en el marco de talleres sobre la ciencia y su educación en la primera infancia.

3.2. MUESTRA

La muestra la constituyen 28 EPF de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), que cursan el sexto semestre de la carrera de Educación de Párvulos. La muestra es intencionada, ya que se observará los que piensa un grupo determinado de estudiantes, antes, durante y después de la implementación de un modelo formativo para la enseñanza de la ciencia en las primeras edades.

3.3. CONTEXTO DEL PROYECTO Y LA INVESTIGACIÓN

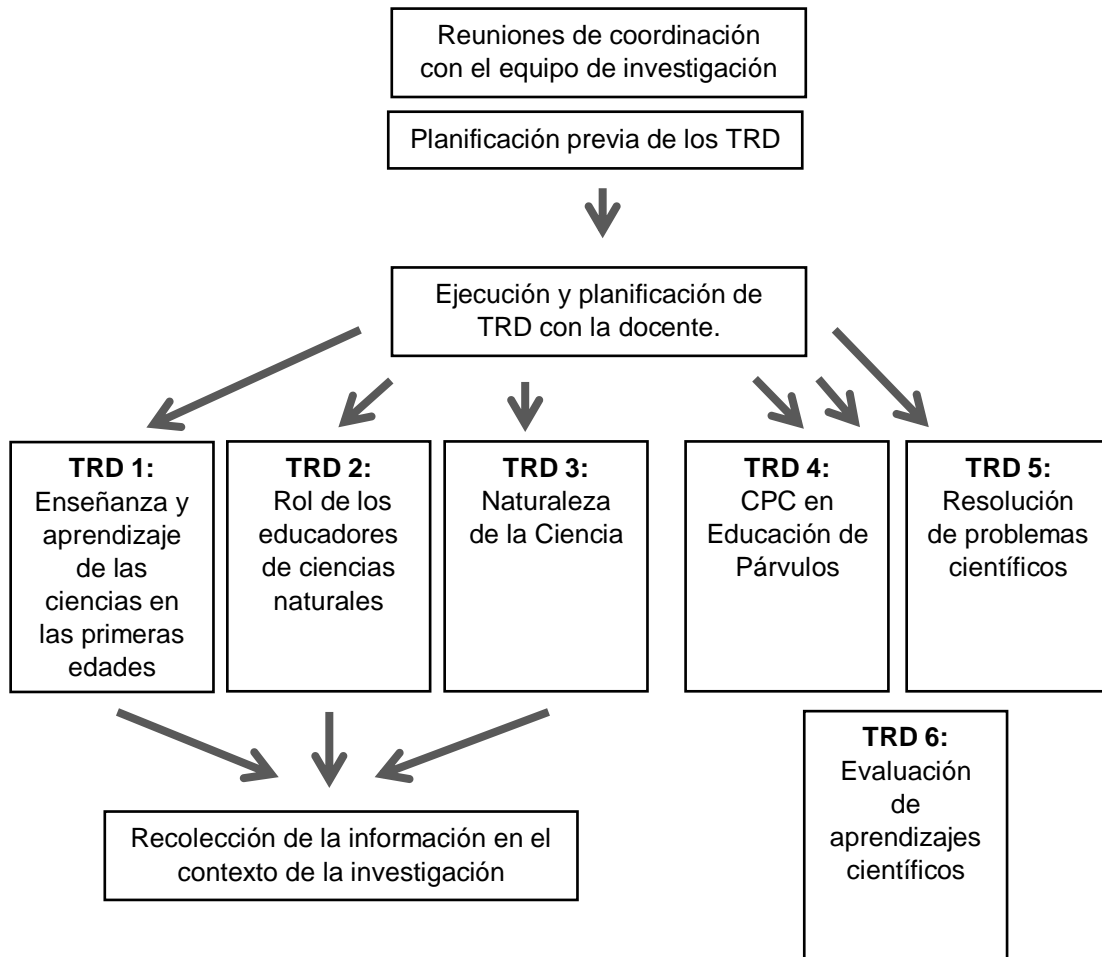
La información se recopiló durante el desarrollo de la actividad curricular *Ciencias Naturales y su didáctica*, de la carrera de Educación de Párvulos de la UCSC, espacio en el cual el equipo de investigación

implementó los TRD. El equipo está conformado por dos académicos de la UCSC y el investigador candidato a Magíster, en el marco del desarrollo del proyecto FONDECYT 1150505.

En la intervención, los talleres se subdividieron en seis sesiones de 90 minutos, en los que se abordaron las siguientes dimensiones: 1) Enseñanza y Aprendizaje de la Ciencia en las primeras edades, 2) Rol del profesor de ciencias y diseño de experiencias de aprendizaje, 3) Naturaleza de la Ciencia, 4) Competencia de Pensamiento Científico (CPC) en Educación de Párvulos, 5) Resolución de problemas científicos y 6) Evaluación de aprendizajes científicos. Lo anterior se puede examinar con mayor detalle en los anexos referidos al protocolo de investigación (Anexos 1 y 2). Para los efectos de la investigación sólo se consideró la información recabada en los tres primeros talleres, dada la complejidad de los últimos talleres en función del avance curricular y académico de las estudiantes, y los resultados de las actividades de dichos talleres, cuya información se considera insuficiente y poco clara en términos discursivos para el análisis y discusión de los resultados.

En el siguiente esquema presenta la planificación de los talleres, los momentos de la intervención del equipo de investigación, para la planificación y ejecución de los TRD en el contexto de la investigación:

Esquema N° 1. Planificación Talleres de Reflexión Docente (TRD) en el contexto de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Para la construcción y la ejecución de los talleres se planificaron cinco fases que orientan al equipo de investigación:

- Fase 1 de organización y consideraciones previas (técnica, organizacional, de coordinación instrumental que dibuja el sentido de la actividad).
- Fase 2 de sensibilización inicial (crea clima, establece confianzas, códigos compartidos, transparencia metodológica).
- Fase 3 de ejecución y sistematización de datos (desarrollo del taller, colecta de datos 'duros', control técnico riguroso, ambiente distendido de colaboración, simétrico entre pares).
- Fase 4 de cierre y anticipación. Consolidación del Taller e introducción al próximo. (cierre y retiro de dispositivos, anticipación de la sesión siguiente).
- Fase 5 de Evaluación del Equipo.

Respecto de la modelización didáctica que se realiza en cada taller, el protocolo diseñado para su desarrollo, divide cada sesión en un momento de teorización, uno de resolución de la tarea y otro de evaluación de los aprendizajes. En la siguiente tabla se ejemplifica el trabajo sobre los contenidos y finalidades de la primera sesión sobre la dimensión de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades:

Tabla N°3 – Contenidos y finalidades de la sesión, insumos, momentos y productos de la sesión 1 “Enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades”.

Contenidos / Finalidades de la sesión	Insumos	Momentos y productos
Contenidos orientadores: aprendizaje, enseñanza, sujeto competente, pensamiento, párvulo, enseñanza de las ciencias en las primeras edades.	-Dossier, artículos entregados al menos 2 semanas antes, del libro La enseñanza de las Ciencias en las Primeras Edades (Quintanilla, Daza, 2011).	Momento 1 Teorización (MT) (Grabación audiovisual)
Reflexionar teóricamente en relación a la experiencia de formación profesional en EP a partir del Programa en Curso Acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la EP ¿Contradicciones? ¿Disonancias? ¿Obstáculos? ¿Consonancias? Estimular la producción de relatos o narrativas de las docentes en formación (EP).	-Cámara -Protocolos -Diapositivas	Momento 2 (*) Resolución de la Tarea (MRT)
Analizar a partir del debate de la sesión aquellos aspectos de la actividad que las EPF consideran relevantes para promover CPC's en los procesos de enseñanza y aprendizaje.		Momento 3 (*) Evaluación (ME) Preguntas 1 y 2 (Dispositivo 02)

Fuente: Elaboración Propia

Para los momentos 2 y 3 de cada sesión, se espera propiciar una discusión teórica que permita movilidad del pensamiento, referida a la experiencia de la académica responsable de la asignatura y al tratamiento del Programa en relación con lo que piensa, hace y comunica en cada sesión del curso.

Posteriormente, se realizaron los talleres de reflexión docente previos con la docente a cargo de la actividad curricular *Ciencias Naturales y su*

didáctica, de la carrera de Educación de Párvulos de la UCSC, en un ambiente académico y fraterno, en el que se reflexionó sobre cuestiones de base epistemológica sobre las dimensiones antes descritas, identificando y caracterizando las subjetividades o sistemas de creencias que surgen de los relatos.

Posteriormente, se planificó junto con la académica los talleres de reflexión docente que se realizaron con las EPF, siguiendo la misma lógica del protocolo respecto a los momentos de la actividad. En ese sentido, se consideraron los siguientes objetivos para cada sesión:

Tabla N°4 – Objetivos de los Talleres de Reflexión Docente.

Nº Sesión/Taller	Objetivos
TRD 1: Dimensión Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias en las primeras edades.	Analizar y debatir aspectos teórico-epistemológicos acerca de las concepciones de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia de las educadoras de párvulo
TRD 2: Dimensión Rol del profesor de ciencias y diseño de experiencias de aprendizaje	Conocer y caracterizar las concepciones sobre el rol docente a través del análisis de diseños de experiencias de aprendizajes científicos.
TRD3: Dimensión Naturaleza de la Ciencia	Reflexionar teóricamente en relación a la experiencia de formación profesional a partir del programa del curso acerca de la Naturaleza de la Ciencia y su relevancia en la Educación Parvularia

Fuente: Elaboración propia.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

En la recolección de la información se utilizaron dos técnicas, la encuesta y los registros individuales.

Sobre los instrumentos, para obtener datos a través de la técnica de la encuesta, se utilizó un cuestionario tipo Likert (Anexo 3), validado por Quintanilla y otros (2007). El propósito de este instrumento es describir y caracterizar la imagen de ciencia en el profesorado de ciencia en torno a las siguientes dimensiones metateóricas: Naturaleza de la Ciencia, Enseñanza de la Ciencia, Aprendizaje de la Ciencia, Evaluación de los aprendizajes científicos, Rol de los educadores de Ciencias Naturales, Resolución de problemas científicos y Competencias de Pensamiento Científico. En ese sentido, se proponen 10 enunciados por cada dimensión, que representan dos visiones epistemológicas antagónicas: dogmática-positivista y racionalista-moderada. Sobre este instrumento, sólo se considera la información obtenida de 10 preguntas de la dimensión Enseñanza de las Ciencias, 10 Preguntas de la dimensión Aprendizaje de las Ciencias, 10 preguntas de la dimensión Rol de los educadores de ciencias naturales y diseño de experiencias de aprendizaje y 10 preguntas de la dimensión Naturaleza de la Ciencia. En el siguiente esquema se clarifica lo anterior:

Esquema N°2. Preguntas seleccionadas del test de Likert para el análisis de la información.



Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos de la evaluación del test de Likert, esta cuenta con una valoración del 1 al 4. En los enunciados de carga epistemológica dogmático-positivista las respuestas que estén parcialmente de acuerdo o totalmente de acuerdo obtienen la puntuación más alta (3 y 4), por el contrario visiones con una tendencia racional-moderada obtiene los puntajes más bajos en ambos tipo de enunciado. De tal modo, si las respuestas de las EPF son parcialmente y totalmente de acuerdo en un enunciado racional-moderado, su puntuación sería la más baja (1 y 2).

Para la recolección de registros individuales se utilizaron los dispositivos de evaluación de los aprendizajes generado en el proyecto FONDECYT 1150505, en las que las EPF elaboraron sus narrativas personales en relación a la tarea de cada taller sesión. La siguiente tabla sistematiza las preguntas correspondientes dispositivos de cada dimensión, los cuales pueden consultarse en los anexos 4, 5 y 6:

Tabla N° 5. Relación entre los TRD, sus dimensiones y las preguntas de los dispositivos correspondientes.

N° de Taller y Dimensión.		N° de dispositivos y preguntas
1	TRD 1: Dimensión Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias en las primeras edades.	Dispositivo 02: ¿Qué has aprendido? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la educación parvularia? ¿Cuáles serían sus finalidades?
2	TRD 2: Dimensión Rol del profesor de ciencias y diseño de experiencias de aprendizaje	Dispositivo 04: ¿Qué has aprendido? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca del rol del docente de EP en el diseño de experiencias de aprendizaje significativas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en niños y niñas?
3	TRD3: Dimensión Naturaleza de la Ciencia	Dispositivo 06: ¿Qué has aprendido acerca de la naturaleza de la ciencia? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca de la naturaleza de la ciencia en la formación de Educadoras de Párvulos?

Fuente: Elaboración propia.

3.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para poder identificar y describir las concepciones de las EPF antes, durante y después de la experiencia del modelo formativo para la enseñanza de la ciencia en las primeras edades, se utilizaron dos técnicas complementarias, el análisis estadístico-descriptivo y el análisis de contenido.

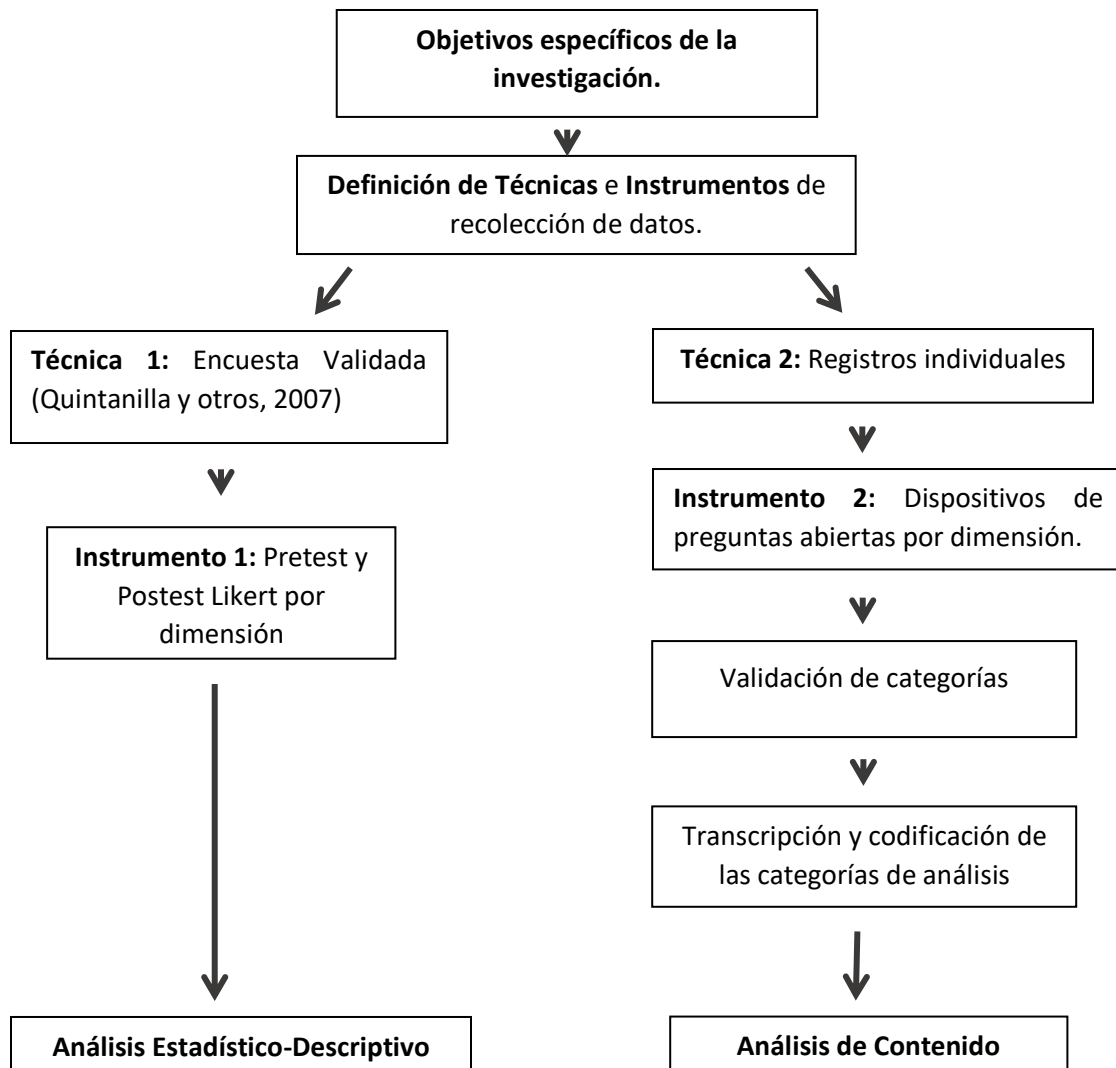
Si bien la primera técnica pertenece a un enfoque cuantitativo, para los efectos de esta investigación se pretende identificar e interpretar concepciones, por lo que su orientación es más bien cualitativa. Sobre esto Ravanal, Quintanilla y Labarrere (2012) plantean que a través de esta técnica se intenta describir e interpretar la tendencia epistemológica dogmático positivista o racionalista moderada de las educadoras en formación en diversos en los enunciados correspondientes a las dimensiones antes señaladas en el test de Likert, y permite de manera complementaria observar cómo estas transitan durante una intervención.

Por su parte, para identificar y caracterizar las concepciones de las EPF en las respuestas en los dispositivos correspondientes a cada dimensión, se realizará un análisis de contenido. Lo anterior se fundamenta en que la técnica se consolida como base para la reducción y estructuración de la información (Krippendorff, 1990; Ávila De Lima, 2013), además es la técnica idónea para interpretar concepciones, ya que esta permite adentrarse en las reflexiones y narrativas personales sobre cómo concibe la ciencia un grupo determinado.

Para la estructura del análisis de la información se contempla la agrupación de los datos en función de los objetivos específicos de la información, los cuales se divide en: Dimensión Enseñanza y Aprendizaje de la Ciencia, Dimensión Rol de los educadores de Ciencias Naturales, Dimensión Naturaleza de la Ciencia.

En el siguiente esquema se describen las técnicas e instrumentos para la recolección y análisis de la información en función de los objetivos de investigación propuestos en torno a la identificación y caracterización de las concepciones de EPF en cada dimensión:

Esquema N°3. Diseño de análisis de la información



Fuente: Elaboración propia.

3.6. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Durante el análisis de contenido, los intercambios entre la información recogida y los fundamentos teóricos que orientan esta investigación, posibilitaron la identificación de categorías de análisis. En la siguiente tabla se resumen las fases del análisis de contenido y las categorías de análisis de cada dimensión en estudio, respecto de los objetivos de investigación.

Tabla N°6. Fases del análisis de contenido y categorías de análisis por dimensión

Identificación de unidades de análisis ↓		
Objetivos, Dimensiones y Categorías de análisis		
OE1: Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades.	OE2: Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca del rol docente de los educadores de ciencias naturales.	OE3: Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca de la naturaleza de la ciencia.
Dimensión Enseñanza y aprendizaje de la Ciencia	Dimensión Rol del educador de Ciencias Naturales	Dimensión Naturaleza de la Ciencia
Categorías de Análisis		
Finalidades de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades.	Educadores y la enseñanza de la ciencia.	Concepción de Naturaleza de la Ciencia.

Fuente: Elaboración propia

3.7. VALIDACIÓN DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Para la validación del instrumento, se creó una matriz que estructura el objetivo general, tres objetivos específicos y tres categorías de análisis (Revisar Anexo 7). Luego de su creación se sometió a evaluación mediante un juicio de expertos, cuyos perfiles se relacionan a la docencia e investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales

El método consistió en solicitar a dos profesionales la revisión del instrumento y las categorías de análisis. Las observaciones propinadas por los expertos validan las categorías de análisis para la recolección de datos. Lo anterior resulta primordial para la valoración de aspectos cualitativos (Robles y Del Carmen, 2015). Precisamente, sus observaciones hicieron énfasis en la profundidad de la redacción de las preguntas abiertas de los dispositivos de las tres dimensiones en estudio. Sobre aquello, cabe señalar que los instrumentos utilizados forman parte del proyecto FONDECYT 1150505, por lo que se recomienda la revisión de estas para futuras aplicaciones.

3.8. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Para facilitar la comprensión de las categorías de análisis presentes en la investigación, a continuación se realizará una breve descripción de estas fundamentada desde una base teórica. En este proceso de caracterización de categorías de análisis se han tomado como base las unidades discursivas, orales y escritas emergentes del pensamiento de las EPF. Además esta caracterización se ha sometido a un proceso de validación interna por parte de pares investigadores en Didáctica de las Ciencias Naturales. Conforme con lo anterior, se presenta la caracterización que emerge de los análisis dispuestos en esta investigación.

3.8.1. FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.

Diversos autores coinciden en que la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades. Favorece a la formación de ciudadanos conscientes y responsables con el mundo en el que viven, ofreciéndoles un amplio conocimiento de los hechos y fenómenos de la naturaleza (Puyol, 2007; Quintanilla, Orellana y Daza, 2011). Desde esta perspectiva, no se prioriza la formación de niños científicos o científicas, por el contrario se busca desarrollar autonomía para formar personas críticas, responsables y conscientes de la relación entre la ciencia y los problemas sociales.

Según Puyol (2007), la educación científica además de integrar diversos ámbitos relacionados a la educación ambiental, la educación para la salud, la educación para el consumo, para la paz, la formación ciudadana, entre otros; debe destacar la importancia de cooperar y trabajar en equipo, el desarrollo del lenguaje, potenciar sistemas de autorregulación del propio aprendizaje, hábitos de estudio y trabajo, entre otros.

En consecuencia, para el análisis de esta categoría, se considerarán aquellas evidencias y atributos, implícitos y explícitos del discurso de las EPF, que dan cuenta de planteamientos acerca de las finalidades de la enseñanza y aprendizaje en las primeras edades, cómo se orientan sus procesos.

3.8.2. EDUCADORES Y LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

El objetivo de toda educadora o educador es formar personas responsables, reflexivas, conscientes, críticas, comprometidas, capaces de participar activa y creativamente en su comunidad (Gonçalves, Segura y Mosquera, 2010). Osborne y Freyberg (1998) plantean que el profesorado en

ciencias debe motivar, diagnosticar, guiar, innovar, experimentar e investigar para contribuir notoriamente a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde la perspectiva de estos autores el reconocimiento de la importancia de estos roles ayudará a mejorar las estrategias didácticas del profesorado.

El rol de los educadores de ciencia para la primera infancia será posibilitar diversas instancias para la exploración y el cuestionamiento científico, en las cuales se amplíe el vocabulario de los niños, prestando “nuestras palabras” en las experiencias de aprendizaje científico para que desarrolle habilidades que permitan la conceptualización en su acercamiento a los fenómenos del mundo (Quintanilla, Orellana y Daza, 2011).

De tal manera, para el análisis de esta categoría se consideran los diversos elementos del discurso de las EPF que expresan su manera de entender el rol docente, sus modelos didácticos y teóricos implicados en la planificación y desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje.

3.8.3. CONCEPCIÓN DE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA

Naturaleza de la ciencia es un metaconocimiento sobre la ciencia que emerge de diversas perspectivas disciplinares y que promueve la construcción de una imagen de ciencia realista y moderada, orientada a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia, en relación a los contenidos disciplinares, pedagógicos y didácticos que se hacen parte de la formación y discurso docente (Acevedo y otros, 2005; Adúriz-Bravo, 2005).

El valor investigativo de las concepciones de la naturaleza de la ciencia por parte del profesorado radica en dos ideas fundantes, la comprensión de la naturaleza de la ciencia guarda cierta relación con la de

sus estudiantes y la imagen que estos adquieren de la ciencia; y que las creencias del profesorado sobre naturaleza de la ciencia influyen significativamente en la forma de enseñar ciencia y en las decisiones que toman en el aula (Lederman, 1992).

Con base en los argumentos antes señalados, respecto del análisis de la categoría “concepción de naturaleza de la ciencia” se considerarán los elementos que caracterizan el discurso de los docentes sobre su imagen de ciencia, la imagen de ciencia de sus estudiantes y la naturaleza de la ciencia en su formación y ejercicio profesional.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

El presente capítulo divide el análisis en cuatro partes, en relación a los ámbitos que considera el estudio. De tal modo, se parte con el análisis de la dimensión de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades, seguido de la dimensión rol del educador de Ciencias Naturales y finalmente de naturaleza de la ciencia.

4.1. DIMENSIÓN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES

En los siguientes apartados se exponen los resultados del análisis descriptivo estadístico de las concepciones de las 28 EPF, y del análisis de contenido sobre los registros que se elaboraron acerca de la Enseñanza y Aprendizaje de la ciencia en las primeras edades en el marco de la implementación de los talleres de reflexión docente. A diferencia de las demás dimensiones en estudio, esta cuenta con 2 ítems con 10 preguntas cada uno en el test propuesto, referidas a la enseñanza y al aprendizaje. Por ello, exclusivamente en este apartado del capítulo, se expone de manera sistemática y continua los resultados obtenidos en los pretest y postest de cada dimensión, concluyendo con la presentación de los datos obtenidos a través del análisis de contenido sobre los registros realizados en la sesión correspondiente.

4.1.1. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO PRETEST ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.

A continuación, se presentan los enunciados que permitieron recabar información sobre las concepciones de *Enseñanza de la Ciencia en las primeras edades*, a partir del cuestionario tipo Likert utilizado en esta investigación.

Tabla Nº 7. Enunciados de la dimensión Enseñanza de la Ciencia en las primeras edades.

1. *La ciencia que se enseña en el aula es un conocimiento que no incluye componentes ideológicos, sociales y culturales.*
2. *La enseñanza de las ciencias naturales permite que los párvulos reemplacen sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos.*
3. *Las actividades experimentales son imprescindibles para justificar la enseñanza de teorías científicas.*
4. *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.*
5. *La enseñanza de teorías científicas debe promover la relación entre los conceptos científicos, en los diferentes campos de un saber erudito (culto/sabio).*
6. *La enseñanza de las ciencias naturales promueve en los párvulos una actitud ciudadana crítica y responsable.*
7. *La enseñanza reflexiva del método científico permite que los párvulos cambien su forma de actuar frente a nuevas situaciones del mundo real.*
8. *La enseñanza de las ciencias naturales permite explicar el mundo cotidiano con teorías científicas.*
9. *La enseñanza de las ciencias naturales se obtienen aprendizajes definitivos, aún si no se consideran los conocimientos previos.*
10. *La enseñanza de las ciencias naturales se basa en dejar que los párvulos descubran, por sí mismos, los conceptos científicos.*

Fuente: Cuestionario Tipo Likert, Elaborado por (Quintanilla y otros, 2007), modificado para el proyecto FONDECYT 1150505.

A fin de tener una visión general respecto de los resultados referidos sobre la *Enseñanza de la Ciencia en las primeras edades*, en la tabla N° 5 se presentan y analizan los datos estadísticos descriptivos de resumen y de dispersión, diferenciando los ítems que corresponden concepción dogmático-positivista o racionalista-moderada de la dimensión.

Tabla N°8. Medidas de tendencia central del test de Likert en relación a las afirmaciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, subyacentes en cada enunciado del PRE-TEST.

Medidas de tendencia central y dispersión	Dogmático Positivista				Racionalista-Moderado					
	E1	E2	E3	E9	E4	E5	E6	E7	E8	E10
Media	2,25	2,93	3,61	2,21	1,71	1,61	1,29	1,50	1,54	2,25
Desviación estándar	1,17	1,05	0,63	0,99	0,76	0,69	0,53	0,69	0,74	0,84
Porcentajes TA-PA	39%	72%	93%	46%	50%	89%	92%	89%	92%	64%
Porcentajes TD-PD	61%	28%	7%	54%	50%	11%	8%	11%	8%	36%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados presentados en la Tabla, indican que las EPF se adhieren a planteamientos de pensamiento racionalista-moderado, y en menor medida a otros de índole dogmático-positivista.

Respecto a los enunciados correspondientes una visión racionalista-moderada de la ciencia, el 92% de las EPF considera que la enseñanza de las ciencias naturales permite explicar el mundo cotidiano con teorías científicas (E8), se asume que el 8% conciben que el aprendizaje se logra sólo a través del seguimiento de instrucciones. El 92% cree que la enseñanza de las ciencias naturales promueve en los párvulos una actitud ciudadana crítica y responsable (E6). El 89% considera que la enseñanza reflexiva del método científico permite que los párvulos cambien su forma de

actuar frente a nuevas situaciones del mundo real (E7). El 89% piensa que enseñanza de teorías científicas deben promover la relación entre los conceptos científicos en los diferentes campos de un saber erudito (culto/sabio) (E5). El 64% considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales se basa en dejar que los párvulos descubran, por sí mismos los conceptos científicos (E10). La mitad del grupo (50%) afirma que 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 (E4).

De los enunciados correspondientes a una visión dogmático-positivista de la ciencia, el 93% de las EPF considera que las actividades experimentales son imprescindibles para justificar la enseñanza de teorías científicas (E3). El 72% piensa que la enseñanza de las Ciencias Naturales permite que los párvulos reemplacen sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos (E2). El 46% considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales se obtienen aprendizajes definitivos, aún si no se consideran los conocimientos previos (E9). El 39% se adhiere a la idea que la ciencia que se enseña en el aula es un conocimiento que no incluye componentes ideológicos, sociales y culturales (E1).

Del análisis de los datos del pretest sobre la Enseñanza de la Ciencia, se puede inferir que las EPF se adhieren en mayor medida a planteamientos de naturaleza racionalista-moderada. Probablemente, esto responde a los pensamientos, ideas y discursos que las estudiantes han desarrollado durante los seis semestres de formación, relacionados a planteamientos constructivistas y el estudio de las teorías de aprendizaje a las que se enfrentan en sus primeros años de universidad. En ese sentido, como puede observarse en más de 4 enunciados casi el 90% de las EPF se adhieren a

planteamientos de una concepción racionalista-moderada de la enseñanza de la ciencia (E5, E6, E7 y E8).

Sin embargo, en dos enunciados conciben ideas sobre la educación científica y actividades experimentales desde una racionalidad dogmático-positivista, lo que demuestra algunas inconsistencias en sus representaciones de la enseñanza de la ciencia. De lo señalado anteriormente, el 92% de las EPF considera que la enseñanza de las ciencias naturales permite explicar el mundo cotidiano con teorías científicas (E8), sin embargo, consideran, en gran medida (93%), que sólo las actividades experimentales justifican la enseñanza de teorías científicas (E3). Si bien las actividades experimentales pueden contribuir a justificar la enseñanza de teorías científicas, también puede hacerlo el interés o los conocimientos previos de los niños. Las creencias que ellos tienen acerca de los fenómenos de la naturaleza y las expectativas que les permiten predecir futuros eventos, por ejemplo, emergen de sus experiencias de vida cotidianas, muy arraigadas en su pensamiento, por lo que este aspecto debe ser tomado en cuenta por los educadores a la hora de diseñar o planificar actividades en este ámbito del conocimiento (Leymonié Sáenz, 2009).

También queda en evidencia una disparidad de aceptación, lo que desemboca en una inconsistencia de pensamientos. De esta forma, el 50% afirma que 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 (E4); mientras que por otra parte, en un enunciado correspondiente a una visión dogmático-positivista de la ciencia, respecto del mismo tema, el 72% de las estudiantes piensa que la enseñanza de las Ciencias Naturales permite que los párvulos reemplacen sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos (E2). La enseñanza de las Ciencias Naturales,

implica necesariamente, que los educadores puedan estimular y orientar a los niños a desarrollar y comprobar sus ideas, considerando sus conocimientos previos que ya configuran parte de sus ideas de mundo. En tal sentido, es más apropiado incentivar a los estudiantes que se sumerjan a la exploración y la comprobación de sus ideas, que a comprender “de manera correcta” los fenómenos del entorno.

4.1.2. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO POSTEST ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.

Aquí se exponen y discuten los resultados obtenidos en el postest sobre *Enseñanza de la Ciencia en las primeras edades*.

Tabla N°9. Medidas de tendencia central del test de Likert en relación a las afirmaciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, subyacentes en cada enunciado del POSTEST.

Medidas de tendencia central y dispersión	Dogmático - Positivista				Racionalista-Moderado					
	E1	E2	E3	E9	E4	E5	E6	E7	E8	E10
Media	2,57	3,07	3,75	1,36	1,46	1,75	1,21	1,36	1,36	1,71
Desviación estándar	1,20	1,02	0,52	1,14	0,64	0,70	0,42	0,49	0,49	0,71
Porcentajes TA-PA	57%	46%	96%	50%	93%	86%	100%	100%	100%	86%
Porcentajes TD-PD	43%	54%	4%	50%	7%	14%	0%	0%	0%	14%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados presentados en la Tabla, indican que las EPF se adhieren mucho más a planteamientos de pensamiento racionalista-moderado, y en menor medida a otros de índole dogmático-positivista.

Respecto a los enunciados correspondientes una visión racionalista-moderada de la ciencia, el 100% de las EPF considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales permite explicar el mundo cotidiano con teorías científicas (E8). El 100% piensa que la enseñanza reflexiva del método científico permite que los párvulos cambien su forma de actuar frente a nuevas situaciones del mundo real (E7). El 100% concibe que la enseñanza de las Ciencias Naturales promueve en los párvulos una actitud ciudadana crítica y responsable (E6). El 93% considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales en el aula debe considerar el significado que los párvulos tienen de un concepto, aunque este no corresponda con el significado científico correcto (E4). El 86% piensa que la enseñanza de las Ciencias Naturales se basa en dejar que los párvulos descubran, por sí mismos, los conceptos científicos (E10). El 85% piensa que la enseñanza de teorías científicas debe promover la relación entre los conceptos científicos, en los diferentes campos de un saber erudito (culto/sabio) (E5).

En lo que respecta a los enunciados de una perspectiva dogmático-positivista de la enseñanza de la ciencia, se observa que el 96% de las EPF considera que las actividades experimentales son imprescindibles para justificar la enseñanza de teorías científicas (E3). El 57% concibe que la ciencia que se enseña en el aula es un conocimiento que no incluye componentes ideológicos, sociales y culturales (E1). El 50% piensa que de la enseñanza de las Ciencias Naturales se obtienen aprendizajes definitivos, aún si no se consideran los conocimientos previos (E9). Por último, el 46% de las estudiantes considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales permite que los párvulos reemplacen sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos (E2).

De los datos que nos entrega el postest sobre esta dimensión, se puede observar que las EPF se acercan aún más a una concepción

racionalista-moderada de la enseñanza de las ciencias. En tres enunciados muestran una adhesión al 100% a esta postura (E6, E7, E8), ahí se abordan los beneficios que puede aportar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las primeras edades. Sin embargo, en uno de los enunciados correspondientes a una perspectiva dogmático-positivista, se exhibe una notoria disparidad de opinión.

Respecto a lo señalado anteriormente, la totalidad de las EPF (100%) considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales permite explicar el mundo cotidiano con teorías científicas (E8). Si bien esta tendencia generalizada responde a una concepción racionalista-moderada, en otro enunciado, correspondiente a su tradición antagónica, el 96% de las EPF considera que sólo actividades experimentales son imprescindibles para justificar la enseñanza de teorías científicas (E3). Sobre las consideraciones anteriores, Harlen (1998) explica que las ciencias no han de ser enseñadas como algo tipificado, reproduciendo y transmitiendo conceptos, ya que las teorías científicas son distintas a las de los niños, por lo que siempre hay que tener en cuenta que la relación con su experiencia cotidiana para generar una actitud positiva a las ciencias. Además, la explicación o comunicación de las observaciones que puede hacer un párvulo pueden servir como puente para articular sus conocimientos previos con teorías científicas que interpreten el mundo que los rodea. El hecho que se remita a que sólo las actividades de experimentación justifican el uso de teorías, indica que siguen existiendo inconsistencias en lo que las EPF piensan. Respecto a esta situación, puede observarse que el 50% concibe que de la enseñanza de las Ciencias Naturales se obtienen aprendizajes definitivos, aún si no se consideran los conocimientos previos (E9).

En otro caso de discrepancia, pero en un menor grado de contraste, el 93% considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales en el aula debe

considerar el significado que los párvulos tienen de un concepto, aunque este no corresponda con el significado científico correcto. Respecto a al mismo tema, pero en un enunciado correspondiente a la perspectiva dogmático-positivista, el 46% de las estudiantes considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales permite que los párvulos reemplacen sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos. Desde una perspectiva racionista-moderada de la enseñanza de la ciencia, favorecer el aprendizaje en este ámbito, implicaría reconocer que las ideas y construcciones que los niños realizan, se relacionan estrechamente a su interés, actitud y conocimientos previos, de lo contrario, el proceso de enseñanza se vería relegado a la transmisión de conceptos abstractos.

Las estudiantes en su totalidad (100%) consideran que la enseñanza de las ciencias naturales promueve en los párvulos una actitud ciudadana crítica y responsable (E6). Lo anterior coincide, con lo que sostienen autores como Daza, Quintanilla, Muñoz y Arrieta (2011) respecto a que cuando los educadores enseñan ciencias a los niños en sus primeros años de escolaridad pueden formarse ciudadanos responsables del cuidado del medio ambiente, puesto que a su corta edad pueden actuar de modo consciente y solidario sobre temas vinculados al bienestar de la comunidad a la que forman parte. Sobre todo porque en la primera infancia se consolida una buena parte del desarrollo psicosocial de los sujetos (Barraza, 1998). La adhesión a este planteamiento probablemente se debe a la formación disciplinar de las estudiantes en teorías del aprendizaje de los niños, y a que hoy en día las temáticas relacionadas al cuidado del medioambiente se abordan en diversos currículos de educación para la primera infancia.

4.1.3. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO PRETEST APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.

A continuación, se presentan los enunciados que permitieron recabar información sobre las concepciones de *Aprendizaje de la Ciencia en las primeras edades*, a partir del cuestionario tipo Likert utilizado en esta investigación.

Tabla Nº 10. Enunciados de la dimensión Aprendizaje de la Ciencia en las primeras edades.

1. *El aprendizaje de las ciencias naturales se adquiere en un proceso colectivo, por el cual los párvulos elaboran conocimientos que pueden o no coincidir con las teorías de los científicos.*
2. *Aprender a aprender ciencias naturales, implica evaluar y co-evaluar con los pares, las distintas actividades que promueven los educadores.*
3. *Las teorías científicas que se aprenden en las experiencias de ciencias naturales, tienen relación directa con los modelos científicos válidamente aceptados.*
4. *El aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, es un proceso por el cual los párvulos relacionan su conocimiento, tanto con el de sus pares como con el de otras fuentes o recursos.*
5. *El aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, se produce cuando los educadores reemplazan las concepciones incorrectas de los párvulos por los de las teorías científicas.*
6. *Las teorías con las cuales los párvulos interpretan el mundo cambian después de un proceso de aprendizaje de las ciencias naturales.*
7. *El aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, permite que el párvulo sustituya totalmente las ideas previas o cotidianas poco elaboradas, por otras del ámbito científico.*
8. *Los párvulos deben participar en las decisiones acerca de qué y cómo aprender, porque ellos son responsables de su aprendizaje científico.*
9. *Los párvulos pueden aprender activamente conceptos científicos inapropiados, fuera de la escuela para interpretar la realidad y su propia experiencia.*
10. *En el aprendizaje de las ciencias naturales cada educador proporciona a los párvulos la información necesaria, para que éstos la organicen según su propia experiencia.*

Fuente: Cuestionario Tipo Likert, Elaborado por (Quintanilla y otros, 2007), modificado para el proyecto FONDECYT 1150505.

A continuación se exponen los resultados referidos *al Aprendizaje de la Ciencia en las primeras edades* en el pretest. En la tabla N° 5 se presentan los datos estadísticos descriptivos de resumen y de dispersión, diferenciando los ítems que corresponden concepción dogmático-positivista o racionalista-moderada de la dimensión.

Tabla N°11. Medidas de tendencia central del test de Likert en relación a las afirmaciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, subyacentes en cada enunciado del PRE-TEST.

Medidas de tendencia central y dispersión	Dogmático Positivista			Racionalista-Moderado						
	E3	E5	E7	E1	E2	E4	E6	E8	E9	E10
Media	3,00	2,71	2,61	1,61	1,54	1,32	1,89	1,36	1,75	1,71
Desviación estándar	0,72	0,85	0,83	0,74	0,74	0,61	0,69	0,62	0,80	0,76
Porcentajes TA-PC	93%	68%	68%	86%	96%	93%	89%	93%	86%	89%
Porcentajes TD-PD	4%	32%	32%	14%	4%	7%	11%	7%	14%	11%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados presentados en la Tabla, indican que las EPF se adhieren a planteamientos de pensamiento racionalista-moderado, al igual que otros de índole dogmático-positivista.

Respecto a los enunciados correspondientes una visión racionalista-moderada de la ciencia, el 96% de las EPF sostiene que aprender a aprender Ciencias Naturales implica evaluar y co-evaluar con los pares, las distintas actividades que promueven los educadores (E2). El 93% considera que el aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, es un proceso por el cual los párvulos relacionan su conocimiento, tanto con el de sus pares como con el de otras fuentes o recursos (E4). El 93% piensa que los párvulos deben participar en las decisiones acerca de qué y cómo aprender,

porque ellos son responsables de su aprendizaje científico (E8). El 89% señala que en el aprendizaje de las Ciencias Naturales cada educador proporciona a los párvulos, información necesaria para que estos la organicen según su propia experiencia (E10). El 89% cree que las teorías con las cuales los párvulos interpretan el mundo, cambian después de un proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales (E6). El 86% considera que los párvulos pueden aprender activamente conceptos científicos inapropiados, fuera de la escuela para interpretar la realidad y su propia experiencia (E9). El 86% indica que el aprendizaje de las Ciencias Naturales se adquiere en un proceso colectivo, por el cual los párvulos elaboran conocimientos que pueden o no coincidir con las teorías de los científicos (E1).

De los enunciados correspondientes a una visión dogmático-positivista de la ciencia, el 93% de las EPF consideran que las teorías científicas que se aprenden en las experiencias de ciencias naturales, tienen relación directa con los modelos científicos válidamente aceptados (E3). El 68% entiende que el aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, se produce cuando los educadores reemplazan las concepciones incorrectas de los párvulos por los de las teorías científicas (E5). Asimismo, el 68% piensa que el aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, permite que el párvulo sustituya totalmente las ideas previas o cotidianas poco elaboradas, por otras del ámbito científico (E7).

Respecto al análisis de los resultados de esta dimensión, se puede inferir que en su mayoría, las estudiantes se adhieren a una concepción racionalista-moderada de la ciencia. En la totalidad de los enunciados referidos a esta visión de la ciencia, la aceptación de las EPF supera el 86% (E1, E3, E4, E6, E8, E9 y E10). Lo que indica que consideran que el aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, es un proceso por el

cual los párvulos relacionan su conocimiento, tanto con el de sus pares como con el de otras fuentes, lo que implica formas socialización y trabajo en conjunto en el aprendizaje y evaluación en las Ciencias Naturales. Desde esta perspectiva, manifiestan que los aprendizajes previos constituyen una pieza fundamental en la construcción de nuevos conocimientos. Esto coincide con los planteamientos de Correa (2004), quien señala que los estudiantes, a través de sus conocimientos previos pueden generar estructuras cognitivas que le permitan relacionar una nueva información sobre algún fenómeno en estudio, lo que puede significar un aprendizaje significativo.

En los enunciados correspondientes a una concepción dogmático-positivista de la ciencia también se evidencia cierta aceptación, sin embargo sólo en uno de estos enunciados las estudiantes manifiestan su aprobación en un 93% (E3), mientras que en los otros dos (E5 y E7), esta tendencia no supera el 68%.

De lo anterior, las EPF consideran, casi en su totalidad (93%), que las teorías científicas que se aprenden en las experiencias de ciencias naturales, tienen relación directa con los modelos científicos válidamente aceptados. Esto responde a una idea tradicional del aprendizaje científico, ya que según diversas propuestas de innovación en la enseñanza de las ciencias (Acevedo y García, 2016; Adúriz-Bravo, 2005), abordar los procesos de enseñanza desde la historia de la ciencia puede contribuir a mejorar los aprendizajes de los estudiantes, y esto inevitablemente lleva a poner a prueba diversos modelos científicos no necesariamente válidos, para el aprendizaje de un fenómeno.

4.1.4. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO POSTEST APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.

Aquí se exponen y discuten los resultados obtenidos en el postest sobre *Aprendizaje de la Ciencia en las primeras edades*.

Tabla N°12. Medidas de tendencia central del test de Likert en relación a las afirmaciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, subyacentes en cada enunciado del POSTEST.

Medidas de tendencia central y dispersión	Dogmático - Positivista			Racionalista-Moderado						
	E3	E5	E7	E1	E2	E4	E6	E8	E9	E10
Media	3,21	2,75	2,86	1,50	1,50	1,46	1,75	1,39	1,57	1,61
Desviación estándar	0,83	0,93	0,71	0,58	0,69	0,64	0,70	0,57	0,74	0,74
Porcentajes TA-PC	81%	71%	75%	96%	89%	93%	86%	96%	86%	82%
Porcentajes TD-PD	19%	29%	25%	4%	11%	7%	14%	4%	14%	18%

Fuente: Elaboración propia.

En esta dimensión puede evidenciarse que aunque las EPF se adhieren a ideas de una tradición racionalista-moderada, también lo hacen con planteamientos de carácter dogmático-positivista.

En los enunciados correspondientes a una concepción racionalista-moderada del aprendizaje de la ciencia, el 96% de las EPF considera que los párvulos deben participar en las decisiones acerca de qué y cómo aprender, porque ellos son responsables de su aprendizaje científico (E8). El 96% concibe que el aprendizaje de las ciencias naturales se adquiere en un proceso colectivo, por el cual los párvulos elaboran conocimientos que pueden o no coincidir con las teorías de los científicos (E1). El 93% considera que el aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, es un

proceso por el cual los párvulos relacionan su conocimiento, tanto con el de sus pares como con el de otras fuentes o recursos (E4). El 89% piensa que aprender a aprender ciencias naturales, implica evaluar y co-evaluar con los pares, las distintas actividades que promueven los educadores (E2). El 86% de los encuestados responde que las teorías con las cuales los párvulos interpretan el mundo cambian después de un proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales (E6). El 86% considera que los párvulos pueden aprender activamente conceptos científicos inapropiados, fuera de la escuela para interpretar la realidad y su propia experiencia (E9). El 82% considera que en el aprendizaje de las ciencias naturales cada educador proporciona a los párvulos la información necesaria, para que éstos la organicen según su propia experiencia.

La información referida a los enunciados de una concepción dogmático-positivista, nos indica que el 81% de las EPF considera que las teorías científicas que se aprenden en las experiencias de Ciencias Naturales, tienen relación directa con los modelos válidamente aceptados” (E3). El 75% considera que el aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil permiten que el párvulo sustituya totalmente las ideas previas o cotidianas poco elaboradas, por otras del ámbito científico (E7). El 71% piensa que el aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, se produce cuando los educadores reemplazan las concepciones incorrectas de los párvulos por los de las teorías científicas (E5).

4.1.5. ANALISIS DE CONTENIDO DE LOS DISPOSITIVOS DE LA DIMENSIÓN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES.

Se exponen los resultados del análisis del dispositivo que respondieron las EPF sobre la categoría “*finalidades de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades*”. El dispositivo corresponde al momento 2 de resolución de la tarea, en el contexto del taller de reflexión (Anexo):

Tabla N°13. Pregunta Dispositivo 02 de la Evaluación de los aprendizajes de la dimensión Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias en las primeras edades.

Realiza un relato (narrativa personal) a propósito de las siguientes preguntas
A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿Qué has aprendido? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la educación parvularia? ¿Cuáles serían sus finalidades?

Fuente: Elaboración propia.

Sobre el análisis, se evidenció que existe una clara tendencia a un discurso racional-moderado de la ciencia, en los cuales se redactó sobre temas relativos al desarrollo cognitivo de los estudiantes de párvulo, sus gustos, el desarrollo de habilidades y su capacidad para aprender ciencia. Se. Algunas reflexiones de las EPF justifican lo anterior, sistematizadas en grupos de párrafos (P):

P1. Creo que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en educación parvularia es necesaria, puesto que ayudaría en la construcción y

visión del mundo que rodea a los niños y niñas, generando un balance entre sus propias nociones y puntos de vista, en conjunto a cuestiones mayormente científica. Sin embargo, el proceso debe llevarse a cabo en conciencia con las características de los párvulos, de manera que la finalidad de enseñar ciencias sea posible y se desarrollen cuidadosamente mayormente empoderados y conscientes, así como responsables del mundo que los rodea

P2. A modo personal creo que la E-A de la ciencia en la educación parvularia es importante, tomando en cuenta la definición de ciencia y dejando de lado la visión del científico encerrado en un laboratorio con delantal blanco, y que tendría como finalidad el formar niños y niñas más autónomos, críticos, creativos y reflexivos, ya que, su visión se ampliaría y entenderían conceptos básicos de la vida cotidiana.

P3. Pienso que la enseñanza y el aprendizaje en educación parvularia debe tener un carácter lúdico y experimental, es decir, debe ser entretenido para los niños y deben ser un aprendizaje práctico. La finalidad de enseñar y aprender ciencia desde el nivel inicial es alfabetizar científicamente al niño desde el inicio de su etapa escolar, favoreciendo y potenciando así sus cualidades innatas de asombro, exploración y descubrimiento.

En la misma medida, se evidenciaron diversas reflexiones sobre el niño y el aprendizaje de la ciencia posicionadas en un punto de transición entre concepciones, desde un enfoque dogmático-positivista a uno racionalista-moderado:

P4. El niño desde sus primeras edades puede ir motivándose e interesándose por el mundo de la ciencia, además ofrece a los niños oportunidades para descubrir y aprender cosas nuevas, además para ofrecer habilidades a los niños. La finalidad de la ciencia es ofrecer una serie de elementos para determinar y entender los impactos que han generado los descubrimientos de la ciencia.

P5. Enseñar ciencias en edades tempranas es una buena forma de comenzar y desarrollar el pensamiento científico, como ya sabemos que con unas simples preguntas a un niño, estamos haciendo ciencia y estimulando sus habilidades y capacidades. Según Piaget, los primeros años de vida de un niño y una niña su cerebro es más receptivo, y es aquí, como futuras educadoras debemos aprovechar instancias de inculcar ciencias desde los más pequeñitos.

P6. Es importante enseñar ciencia en los primeros años de los niños, pues a través de esto se van generando las habilidades que el niño va a desarrollar en un futuro para ser un científico y experimentador; hay que tener en cuenta que la enseñanza de la ciencia tiene que ser de la manera más directa posible, pues el niño tiene que obtener un aprendizaje significativo. Su finalidad, como lo he mencionado anteriormente, es que el niño desarrolle habilidades que le sirvan en un futuro.

Otras reflexiones, aunque en menor número, se situaron desde una perspectiva dogmática positivista de la ciencia, principalmente por cuestiones discursivas acerca de cómo y en qué contextos el niño aprende ciencia.

P7. La enseñanza-aprendizaje tiene que ver en ciencias, cómo es el proceso por el cual el profesor enseña y el niño aprende ciencias. De esta manera, se trabaja en base a la experimentación, “ensayo y error”, que tiene como finalidad que los niños comprendan los procesos y resultados de un experimento, problemática o situación.

P8. Pienso que no se toman mucho en cuenta, lo cual debería ser algo que se trabaje con los niños, ya que el niño desde sus primeras edades puede ir motivándose e interesándose por el mundo de la ciencia, además ofrece a los niños oportunidades para descubrir y aprender cosas nuevas, además para ofrecer habilidades a los niños. La finalidad de la ciencia es ofrecer una serie de elementos para determinar y entender los impactos que han generado los descubrimientos de la ciencia.

4.2. DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES

En los siguientes apartados se exponen los resultados del análisis descriptivo estadístico de las concepciones de las 28 EPF, acerca del Rol de los educadores de Ciencias Naturales, antes durante y después de la realización de los talleres de reflexión docente. En esta dimensión, el test de Likert cuenta con 10 enunciados, los cuales se describen en la Tabla N° 14.

4.2.1. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO PRETEST ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.

A continuación, se presentan los enunciados que permitieron recabar información sobre las concepciones de *Rol de los educadores de Ciencias Naturales*, a partir del cuestionario tipo Likert utilizado en esta investigación.

Tabla Nº 14. Enunciados de la dimensión Rol de los educadores de Ciencias Naturales

1. *Los educadores deben enseñar que el método científico tiene una secuencia ordenada y sistemática de pasos.*
2. *Los educadores deben prestar especial atención a los contenidos científicos que ha de enseñar.*
3. *Los educadores son mediadores entre el conocimiento científico de los expertos y el conocimiento de los párvulos, para contribuir a transformar las pautas sociales, culturales y científicas vigentes.*
4. *El proceso de enseñanza, evaluación y aprendizaje de las ciencias se ve favorecido cuando el educador controla el orden de los párvulos en la sala de clases.*
5. *Los educadores que enseñan ciencias naturales, han de basarse principalmente en los libros de textos y otros materiales concretos, como apoyo a su trabajo en el aula.*
6. *Los educadores deben enseñar los conocimientos científicos contextualizados al mundo real (cotidiano) de los párvulos.*
7. *Los educadores cuando investigan sus prácticas, deben profundizar la didáctica de su saber erudito (especializado) en el aula.*
8. *Los educadores deben seleccionar actividades experimentales que les permitan, siempre, comprobar los modelos teóricos que enseñan.*
9. *Los educadores de ciencias deben investigar y reflexionar sistemáticamente sus prácticas de aula, para mejorar la calidad de su trabajo.*
10. *El aprendizaje en ciencias naturales se favorece cuando el educador considera los aspectos emocionales y sociales de los párvulos con los que trabaja.*

Fuente: Cuestionario Tipo Likert, Elaborado por (Quintanilla y otros, 2007), modificado para el proyecto FONDECYT 1150505.

A continuación se exponen los resultados referidos al *Rol de los educadores de Ciencias Naturales* del pretest. En la tabla N° 15 se presentan los datos estadísticos descriptivos de resumen y de dispersión, diferenciando los ítems que corresponden concepción dogmático-positivista o racionalista-moderada de la dimensión.

Tabla N°15. Medidas de tendencia central del test de Likert en relación a las afirmaciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, subyacentes en cada enunciado del PRETEST.

Medidas de tendencia central y dispersión	Dogmático - Positivista					Racionalista-Moderado				
	E1	E2	E4	E5	E8	E3	E6	E7	E9	E10
Media	3,46	3,71	2,64	2,71	1,14	1,18	1,36	1,43	1,14	1,14
Desviación estándar	0,58	0,53	1,10	0,98	0,46	0,39	0,68	0,57	0,36	0,36
Porcentajes TA-PC	96%	96%	60%	57%	100%	100%	96%	96%	100%	100%
Porcentajes TD-PD	4%	4%	40%	47%	0%	0	4%	4%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

En el pretest de la dimensión en estudio, se puede observar una clara contradicción sobre las ideas que las EPF tienen del rol de los educadores de Ciencias Naturales en las primeras edades. Se adhieren de igual forma a ambas concepciones.

En los enunciados correspondientes a una concepción racionalista-moderada del rol de los educadores de Ciencias Naturales, el 100% de las EPF considera que el aprendizaje en ciencias naturales se favorece cuando el educador considera los aspectos emocionales y sociales de los párvulos con los que trabaja (E10). Asimismo, la totalidad de las estudiantes piensa que los educadores de ciencias deben investigar y reflexionar sistemáticamente sus prácticas de aula, para mejorar la calidad de su trabajo (E9). De igual manera el 100% considera que los educadores son

mediadores entre el conocimiento científico de los expertos y el conocimiento de los párvulos, para contribuir a transformar las pautas sociales, culturales y científicas vigentes (E3). El 96% considera que los educadores cuando investigan sus prácticas, deben profundizar la didáctica de su saber erudito (especializado) en el aula (E7). El 96% piensa que los educadores deben enseñar los conocimientos científicos contextualizados al mundo real (cotidiano) de los párvulos (E6).

Respecto a los enunciados correspondientes a una concepción dogmático-positivista del rol de los educadores de ciencias naturales, el 100% de las EPF considera que los educadores deben seleccionar actividades experimentales que les permitan siempre, comprobar los modelos teóricos que enseñan (E8). El 96% piensa que los educadores deben prestar especial atención a los contenidos científicos que ha de enseñar (E2). Al 96% le hace sentido que los educadores deben enseñar que el método científico tiene una secuencia ordenada y sistemática de pasos (E1). En menor medida, el 60% de las estudiantes considera que el proceso de enseñanza, evaluación y aprendizaje de las ciencias se ve favorecido cuando el educador controla el orden de los párvulos en la sala de clases (E4). El 57% concibe que los educadores que enseñan Ciencias Naturales, han de basarse principalmente en los libros de texto y otros materiales concretos, como apoyo a su trabajo en el aula (E5),.

4.2.2. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO POSTEST ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.

Aquí se exponen y discuten los resultados obtenidos en el postest sobre *Rol de los educadores de Ciencias Naturales*.

Tabla N°16. Medidas de tendencia central del test de Likert en relación a las afirmaciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, subyacentes en cada enunciado del POSTEST.

Medidas de tendencia central y dispersión	Dogmático - Positivista					Racionalista-Moderado				
	E1	E2	E4	E5	E8	E3	E6	E7	E9	E10
Media	3,00	3,46	2,75	2,71	3,50	1,29	1,32	1,61	1,11	1,25
Desviación estándar	0,86	0,88	1,11	0,94	0,79	0,66	0,55	0,63	0,31	0,44
Porcentajes TA-PC	78%	83%	68%	53%	89%	96%	96%	93%	100%	100%
Porcentajes TD-PD	22%	17%	32%	47%	11%	4%	4%	7%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

En el postest de la dimensión en estudio, se puede observar una clara contradicción sobre las ideas que las EPF tienen del rol de los educadores de Ciencias Naturales en las primeras edades. Se adhieren de igual forma a ambas concepciones. Sin embargo a diferencia del pretest, los porcentajes correspondientes a los enunciados de carga dogmático-positivista descienden en relación a las respuestas totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo.

Sobre los enunciados correspondientes a una concepción racionalista-moderado del rol de los educadores de Ciencias Naturales, el 100% de las EPF considera que el aprendizaje en ciencias naturales se favorece cuando el educador considera los aspectos emocionales y sociales de los párvulos con los que trabaja (E10). El 100% considera que los educadores de ciencias deben investigar y reflexionar sistemáticamente sus prácticas de aula, para

mejorar la calidad de su trabajo (E9). El 96% piensa que los educadores deben enseñar los conocimientos científicos contextualizados al mundo real (cotidiano) de los párvulos (E6). El 96% considera que los educadores son mediadores entre el conocimiento científico de los expertos y el conocimiento de los párvulos, para contribuir a transformar las pautas sociales, culturales y científicas vigentes (E3). El 93% de las estudiantes considera que los educadores cuando investigan sus prácticas, deben profundizar la didáctica de su saber erudito (especializado) en el aula (E7).

Respecto a los enunciados correspondientes a una concepción dogmático-positivista del rol de los educadores de Ciencias Naturales, el 89% de las EPF considera que los educadores deben seleccionar actividades experimentales que les permitan, siempre, comprobar los modelos teóricos que enseñan (E8). El 83% considera que los educadores deben prestar especial atención a los contenidos científicos que ha de enseñar (E2). El 78% piensa que los educadores deben enseñar que el método científico tiene una secuencia ordenada y sistemática de pasos (E1). El 68% concibe que el proceso de enseñanza, evaluación y aprendizaje de las ciencias se ve favorecido cuando el educador controla el orden de los párvulos en la sala de clases (E4). Por último el 53% piensa que los educadores que enseñan Ciencias Naturales, han de basarse principalmente en los libros de texto y otros materiales concretos, como apoyo a su trabajo en el aula (E5).

4.2.3. ANALISIS DE LOS DISPOSITIVOS DE LA DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.

A continuación, se exponen los resultados del análisis del dispositivo que respondieron las EPF en la siguiente actividad sobre la categoría “El docente y la enseñanza de la ciencia”. El dispositivo corresponde al momento 2 de resolución de la tarea, en el contexto del taller de reflexión (Anexo):

Tabla Nº 17. Pregunta Dispositivo 04 de la Evaluación de los aprendizajes de la dimensión Rol de los educadores de ciencias naturales.

Realiza un relato (narrativa personal) a propósito de la siguiente pregunta:
A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿Qué has aprendido? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca del rol del docente de EP en el diseño de experiencias de aprendizaje significativas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en niños y niñas?

Fuente: Elaboración propia.

Sobre el análisis, se evidenció que existe una tendencia importante a una concepción racional-moderada sobre el rol del educador de ciencias naturales de la primera infancia:

P1. Pienso que el educador debe propiciar ambientes de aprendizajes que potencien las competencias relacionadas a las ciencias, el/ella debe ser un modelo para favorecer el pensamiento científico en sus alumnos, su finalidad es que los niños y niñas aprendan a convivir en su entorno y tengan conocimiento de todo lo que existe (nociones básicas), y los desafíos de enseñar son que los niños/as puedan llegar

a obtener habilidades de observación como predecir, formular hipótesis, analizar, clasificar, medir, inferir, comunicar y experimentar, pero para que los niños/as logren esto el docente debe estar capacitado e informado de cómo se trabaja la ciencia (didáctica y procedimiento), saber qué enseñar (conceptual) y tomar una actitud científica, lo que se requiere para enseñar (actitudinal)

P2. El rol docente debiera ser un rol activo, sus finalidades serían que es investigador y potencie el aprendizaje de sus alumnos, sus desafíos intelectuales son el desarrollar una actividad de ciencias de acuerdo a las necesidades y actitudes de cada estudiante, el saber enfrentarse a desafíos a través de actividades de ciencia, así también es un rol importante ya que ayuda a los niños a resolver problemas o dificultades.

P3. El docente cumple un rol de guía e investigador con respecto a la temática que enseñará, la finalidad de este es investigar, crear experiencias y estrategias que logran adquirir, en los niños y niñas, las diversas habilidades relacionadas a la ciencia, además debe ser contextualizada, con el fin de que sea significativo para el niño/a. Sus desafíos intelectuales son el conocer de qué manera van aprendiendo sus alumnos y percatarse si están desarrollando competencia científica o no, con el fin de cambiar o no su estrategia.

En mayor medida encontramos reflexiones de EPF que se sitúan desde una perspectiva de transición desde un enfoque dogmático-positivista a uno racionalista-moderado de la ciencia.

P4. El docente debe propiciar que los niños desarrollen las habilidades pertinentes para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, su finalidad es incentivar a desarrollar las habilidades científicas, como lo es la observación, predicción-formulación de hipótesis y el análisis. Entonces, es imprescindible que el docente conozca las estrategias a desarrollar, cómo abordarlas con los niños y de qué manera realizar la enseñanza-aprendizaje para que sea más significativo para el niño/a.

P5. Un/a profesor/a es un referente para sus alumnos, por lo que debe ser competente en todos los ámbitos. Debe saber conceptos y contenidos acerca de lo que vaya a trabajar, debe saber hacer, poner en práctica y saber enseñar, tener actitud, de una manera en la que los niños hagan un aprendizaje significativo. El docente debe desarrollar diferentes habilidades científicas en los alumnos, para que estos sean sujetos competentes.

P6. Pienso que el rol docente es importante en la enseñanza y aprendizaje ya que debe guiar el proceso mediante el uso de estrategias, diseñar planificaciones con sentido para los niños, finalidad logra conocimientos y competencias en los niños con desafíos intelectuales con relación con la apropiación y manejo de información de las temáticas, la creatividad en la planificación y realización de experiencias, etc.

Desde una perspectiva dogmático-positivista sobre el docente y la enseñanza de la ciencia, sólo 1 EPF elaboró una narrativa.. Esta tendencia

también surge a través de la interpretación de sus argumentos discursivos y teóricos

P7. El rol de docente es sumamente importante ya que este es el encargado de entregar los conocimientos que los niños... El docente debe ser el que de todo el proceso educativo, un docente debe tener una... determinado frente al grupo, debe saber cómo entregar la clase según las características de los niños y por último, debe tener conocimiento de lo que va a impartir, la idea es que el docente genera habilidades en los niños como la observación, predicción, hipótesis, análisis, entre otros. El desarrollo de la educadora debe ser estudiar, investigar para tener conocimiento de lo que entregará.

4.3. DIMENSIÓN NATURALEZA DE LA CIENCIA.

En los siguientes apartados se exponen los resultados del análisis descriptivo estadístico de las concepciones de las 28 EPF, acerca de la Naturaleza de la ciencia, antes durante y después de la realización de los talleres de reflexión docente. En esta dimensión, el test de Likert cuenta con 10 enunciados, los cuales se describen en la Tabla N°18.

4.3.1. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO PRETEST NATURALEZA DE LA CIENCIA.

A continuación, se presentan los enunciados que permitieron recabar información sobre las concepciones de *Rol de los educadores de Ciencias Naturales*, a partir del cuestionario tipo Likert utilizado en esta investigación.

Tabla Nº 18. Enunciados de la dimensión Naturaleza de la Ciencia.

1. *La metodología científica permite al investigador en ciencias utilizar la intuición y la imaginación en cualquier momento del proceso de construcción científica.*
2. *El párvulo debe aprender la metodología de investigación científica basada en etapas sucesivas y jerárquicas, rigurosamente planificadas.*
3. *Las ciencias tienen carácter experimental, por ello es indispensable que los párvulos construyan los hechos científicos, a partir de los hechos del mundo.*
4. *Los criterios que poseen las ciencias son parciales, porque los hechos de la naturaleza están sujetos a interpretaciones individuales y sociales.*
5. *La objetividad de los científicos y sus métodos permiten que la ciencia sea neutral e imparcial frente a la interpretación de los fenómenos del mundo.*
6. *Los educadores deben adoptar un modelo de ciencia y de enseñanza de las ciencias, epistemológicamente fundamentado en una teoría del conocimiento.*
7. *Los educadores deben enseñar el conocimiento verdadero, confiable, definitivo e incuestionable, que se producen en la comunidad científica.*
8. *Las ciencias son rigurosas, ya que bajo criterios sumamente claros y precisos, los científicos seleccionan y presentan un determinado modelo de mundo.*
9. *El cambio de una teoría científica por otra se basa en criterios objetivos: prevalece la que explica mejor el conjunto de fenómenos a que se refiere.*
10. *Los conocimientos científicos que han adquirido un reconocimiento y legitimación universal, difícilmente cambian.*

Fuente: Cuestionario Tipo Likert, Elaborado por (Quintanilla y otros, 2007), modificado para el proyecto FONDECYT 1150505.

A continuación se exponen los resultados referidos a *Naturaleza de la Ciencia* en el pretest. En la tabla N°19 se presentan los datos estadísticos descriptivos de resumen y de dispersión, diferenciando los ítems que corresponden concepción dogmático-positivista o racionalista-moderada de la dimensión.

Tabla N°19. Medidas de tendencia central del test de Likert en relación a las afirmaciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, subyacentes en cada enunciado del PRETEST.

Medidas de tendencia central y dispersión	Dogmático- Positivista						Racionalista-Moderado			
	E2	E5	E7	E8	E9	E10	E1	E3	E4	E6
Media	2,46	3,07	3,25	3,36	3,43	2,46	2,12	1,32	2,19	1,79
Desviación estándar	1,07	0,78	0,70	0,62	0,69	1,07	0,99	0,55	0,83	0,88
Porcentajes TA-PC	46%	76%	93%	93%	96%	56%	64%	96%%	75%	86%
Porcentajes TD-PD	54%	18%	7%	7%	4%	44%	26%	4%	25%	14%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados correspondientes al pretest de la dimensión abordada, indican que las EPF se adhieren fuertemente ideas de una concepción dogmático-positivista. Sin embargo, se adhieren a algunos planteamientos con base racionalista-moderada de la Naturaleza de la Ciencia.

Respecto a lo anterior, el 96% de las EPF considera que las ciencias tienen carácter experimental, por ello es indispensable que los párvulos construyan los hechos científicos, a partir de los hechos de mundo (E3). El 86% se adhiere a la idea que los educadores deben adoptar un modelo de ciencia y enseñanza de las ciencias, epistemológicamente fundamentado en una teoría del conocimiento (E6). El 75% considera que los criterios que poseen las ciencias son parciales, porque los hechos de la naturaleza están sujetos a interpretaciones individuales y sociales (E4). En menor medida, el

64% de las estudiantes afirma que la metodología científica permite al investigador en ciencias utilizar la intuición y la imaginación en cualquier momento del proceso de construcción científica (E1).

Sobre los enunciados de tendencia dogmático-positivista el 96% de las EPF considera que el cambio de una teoría científica por otra se basa en criterios objetivos: prevalece la que explica mejor el conjunto de fenómenos a que se refiere (E9). El 93% piensa que las ciencias son rigurosas, ya que bajo criterios sumamente claros y precisos, los científicos seleccionan y presentan un determinado modelo de mundo (E8). El 93% considera que los educadores deben enseñar el conocimiento verdadero, confiable, definitivo e incuestionable, que se producen en la comunidad científica (E7). El 76% concibe que la objetividad de los científicos y sus métodos permiten que la ciencia sea neutral e imparcial frente a la interpretación de los fenómenos del mundo (E5). El 56% afirma que los conocimientos científicos que han adquirido un reconocimiento y legitimación universal, difícilmente cambian (E10). En menor medida, el 46% de las estudiantes declara que el párvulo debe aprender la metodología de investigación científica basada en etapas sucesivas y jerárquicas, rigurosamente planificadas (E2).

A partir de este primer análisis, podemos afirmar que las EPF se posicionan desde una tendencia más cercana a una concepción dogmático-positivista de la ciencia, donde conciben una actividad científica tradicional, objetiva y neutra (E5), donde no hay cabida a la intuición e imaginación en el proceso de construcción científica (E1). Los enunciados, E8, E9 Y E10 corresponden a una visión dogmático-positivista de la actividad científica, en la que las estudiantes, en su mayoría, se sienten identificadas con una ciencia más rígida, estática y absoluta.

Para las EPF el conocimiento científico es un conocimiento objetivo, que se halla encerrado en la naturaleza y sus fenómenos, y sólo es posible

acceder paulatinamente a él por medio de la metodología científica, entendida como sinónimo de rigor, precisión y honradez (Briceño y Benarroch, 2012). Desde esta perspectiva, se prioriza el método científico para alcanzar la verdad o construir el conocimiento, por sobre ideas cercanas a una ciencia creativa, basada en inferencias humanas, la imaginación y creatividad.

En los enunciados referidos a la naturaleza de la ciencia y su enseñanza, es relevante destacar que existen inconsistencias en la manera que piensan la educación en ciencias. Casi la totalidad de las EPF considera que las ciencias tienen un carácter experimental, en donde los párvulos construyen hechos científicos a partir de los hechos del mundo (E3) y que los educadores deben adoptar un modelo de ciencia y su enseñanza fundamentado epistemológicamente una teoría del conocimiento (E6), sin embargo, asimismo señalan que el párvulo debe aprender la metodología de la investigación científica de manera estructurada (E2) que los maestros de ciencia deben enseñar el conocimiento verdadero, confiable, definitivo e incuestionable que produce la comunidad científica (E7).

Respecto a lo anterior, se debe clarificar y tener en cuenta que si los niños construyen aprendizajes verdaderamente significativos y adquieren procedimientos relacionados con las ciencias naturales, los aprendizajes posteriores serán más fáciles de incorporar para ellos, mientras que los educadores en ciencia podrán favorecer el avance y profundización a través de diversas metodologías y la innovación (Quintanilla, Orellana y Daza, 2011). Con todo, queda de manifiesto que los niños y los científicos tienen mucho en común, ambos son atraídos por objetos variados y por los fenómenos que ocurren en su entorno, en la búsqueda incesante de responder el cómo y el porqué de las cosas (Osborne y Freyberg, 1998).

4.3.2. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO POSTEST NATURALEZA DE LA CIENCIA.

Aquí se exponen y discuten los resultados obtenidos en el postest sobre Naturaleza de la Ciencia.

Tabla N°20. Medidas de tendencia central del test de Likert en relación a las afirmaciones totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, subyacentes en cada enunciado del POSTEST.

Medidas de tendencia central y dispersión	Dogmático- Positivista						Racionalista- Moderado			
	E2	E5	E7	E8	E9	E10	E1	E3	E4	E6
Media	2,29	2,86	3,14	3,00	3,00	2,59	1,89	1,29	1,86	1,86
Desviación estándar	1,05	0,85	0,85	0,88	0,90	1,01	0,89	0,53	0,85	0,85
Porcentajes TA-PC	50%	71%	79%	68%	75%	57%	71%	96%	86%	22%
Porcentajes TD-PD	50%	29%	21%	26%	25%	43%	25%	4%	14%	78%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados correspondientes al postest de esta dimensión indican que aun predomina una concepción dogmática-positivista, sin embargo algunas estudiantes transitan a una perspectiva racionalista-moderada de la Naturaleza de la Ciencia.

Respecto a lo anterior, el 96% sostiene que las ciencias tienen carácter experimental, por ello es indispensable que los párvulos construyan los hechos científicos, a partir de los hechos del mundo (E3). El 86% considera que los criterios que poseen las ciencias son parciales, porque los hechos de la naturaleza están sujetos a interpretaciones individuales y sociales (E4). El 71% piensa que la metodología científica permite al investigador en ciencias utilizar la intuición y la imaginación en cualquier momento del proceso de construcción científica (E1). Sin embargo, sólo el 22% considera que deben adoptar un modelo de ciencia y de enseñanza de

las ciencias, epistemológicamente fundamentado en una teoría del conocimiento (E6).

Sobre los enunciados con base dogmático-positivista, los resultados indican que una baja en los porcentajes totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo. En ese sentido, el 79% de las EPF considera que los educadores deben enseñar el conocimiento verdadero, confiable, definitivo e incuestionable, que se producen en la comunidad científica (E7). El 75% sostiene que el cambio de una teoría científica por otra se basa en criterios objetivos: prevalece la que explica mejor el conjunto de fenómenos a que se refiere (E9). El 71% considera que la objetividad de los científicos y sus métodos permiten que la ciencia sea neutral e imparcial frente a la interpretación de los fenómenos del mundo (E5). Un 68% piensa que las ciencias debe ser rigurosas, ya que bajo criterios sumamente claros y precisos, los científicos seleccionan y presentan un determinado modelo de mundo (E8). En menor medida, el 57% concibe que los conocimientos científicos que han adquirido un reconocimiento y legitimación universal, difícilmente cambian (E10). Finalmente, sólo el 50% afirma que el párvulo debe aprender la metodología de investigación científica basada en etapas sucesivas y jerárquicas, rigurosamente planificadas (E2).

Respecto al análisis de esta información, se puede inferir que Las estudiantes ahora conciben una actividad científica que debe considerar la intuición e imaginación para la construcción de conocimientos científicos (E1) y le dan importancia a la interpretación social e individual de los fenómenos naturales y su estudio (E4). En ese sentido, es relevante destacar que, cuando los maestros articulan el contenido científico escolar con las experiencias previas de los niños, motivándolos a través del uso de la imaginación y predicción, estos se animan a participar en la construcción de explicaciones, posicionándose como sujetos activos en la construcción de

contenidos científicos en el aula o en otro contexto (Rey-Herrera y Candela, 2013).

Si bien las EPF siguen pensando en una ciencia que se configura como una actividad neutral y objetiva (E5, E8, E9) -probablemente por el peso de una visión de la ciencia relegada a especialistas que siguen rigurosos métodos para construir el conocimiento científico-, al percibir las diversas representaciones implícitas emitidas por la docente durante la intervención, en la que enmarca su conceptualización acerca de la construcción del conocimiento científico, su evolución histórica y sus implicancias en la vida diaria, es decir, proyectando su idea de naturaleza de la ciencia, los indicadores muestran que se ha contribuido de alguna forma a modificar la manera en que las estudiantes piensan y pensarán la ciencia (Flores, Gallegos y Reyes, 2007).

Si bien, aún poseen ideas tradicionales de la ciencia como actividad, la media indica un descenso en la puntuación como también en los porcentajes de las estudiantes que creen en una ciencia rígida, estática, jerarquizada y producto inexorable de la comunidad científica.

4.3.3. ANALISIS DE LOS DISPOSITIVOS DE LA DIMENSION NATURALEZA DE LA CIENCIA.

En los siguientes puntos, se expondrán los resultados de los análisis de contenido acerca de los dispositivos de la dimensión en los que las EPF elaboraron narrativas personales. El dispositivo corresponde al momento 3 de evaluación de los aprendizajes, en el contexto del taller de reflexión (Anexo):

Tabla N°21. Pregunta Dispositivo 04 de la Evaluación de los aprendizajes de la dimensión Rol de los educadores de ciencias naturales.

Realiza un relato (narrativa personal) a propósito de la siguiente pregunta:
1. A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿qué has aprendido acerca de la naturaleza de la ciencia?

Fuente: Elaboración propia.

Una parte importante del grupo de EPF, manifestó ideas cercanas a una concepción de la naturaleza de la ciencia de carácter racionalista-moderado. Si bien no hay claridad teórica en los discursos de las estudiantes, porque es un concepto nuevo en su formación, estas piensan la Naturaleza de las Ciencias como un aporte al cambio de las creencias científicas de las EPF. A continuación se exponen algunos párrafos con esta tendencia.

P1. La naturaleza de la ciencia es un conjunto de conocimientos que se relacionan con la enseñanza de las ciencias naturales y esto depende de las creencias que tengan las personas, la concepción de esta y cómo la puede llegar a desarrollar en la vida. Está relacionado

con la historia, desde su nacimiento y acontecimientos que han habido a lo largo de la vida.

P2. La naturaleza de la ciencia es el conjunto de diversos contenidos que tienen un valor para la educación de párvulos, pero estos contenidos son de carácter metacientíficos, es decir, que son disciplinas de carácter científico que se relacionan con las ciencias naturales y estas son enseñables para los párvulos.

P3. Que es un conjunto de contenidos metacientíficos, que tienen valor para la comunidad científica y que puede ser enseñable a través de estrategias significativas y contextos ligados para el párvulo (historia de ciencias).

Otras EPF llegaron a una conceptualización de la naturaleza de la ciencia desde una perspectiva transitoria, ya que presentan falencias teóricas importantes en el discurso de sus narrativas. Por ejemplo, consideran relevante su incorporación a la formación profesional, sin embargo no existe una claridad de por qué y para qué sería importantes:

P4. Que la naturaleza de las ciencias tiene un gran impacto en el desarrollo de una educadora, formando así ciertas habilidades y conocimientos para entregar todo en la práctica docente.

P5. Que a partir de las cosas o problemas cotidianos, se pueden descubrir problemas científicos y usar la ciencia para solucionar dichos problemas y descubrir cosas nuevas.

P6. Aprendí que la naturaleza de las ciencias corresponde a distintas disciplinas que al ser aplicadas nos permiten comprobar fenómenos naturales y que se pueden enseñar.

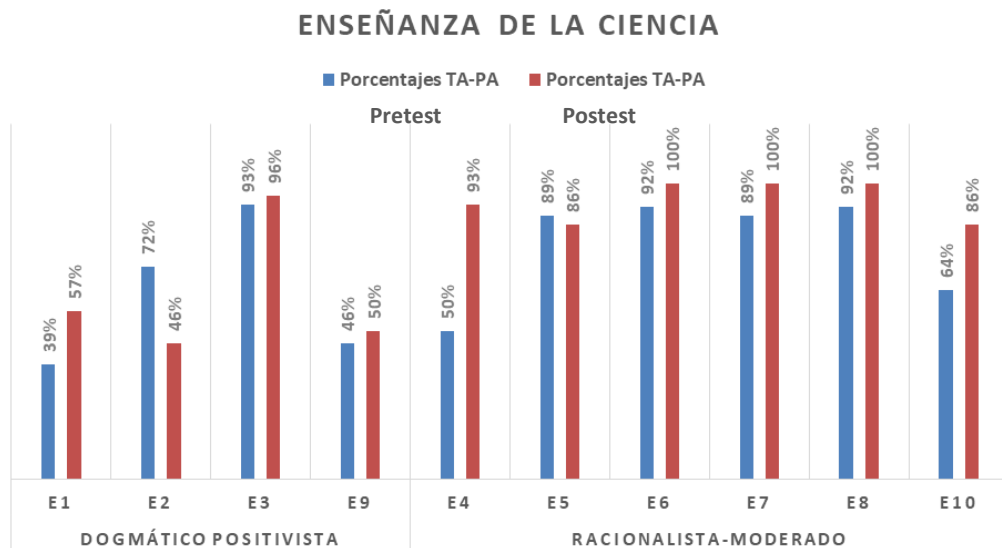
CAPITULO 5: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este apartado, se describirán y contrastarán los resultados de los pretest y postest por cada una de las dimensiones seleccionadas y la información que brindan los dispositivos señalados en la presentación de los resultados. En el último apartado se desarrollan algunas ideas sobre las limitaciones del estudio realizado.

5.1. DIMENSIÓN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LAS PRIMERAS EDADES

Sobre el análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos en los pretest y postest de la dimensión en cuestión, se constatan algunas diferencias y cambios de idea acerca de cómo se concibe la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades:

Gráfico N°1. Contraste entre el pretest y postest sobre Enseñanza de la Ciencia en las primeras edades.



Fuente: Elaboración propia.

Durante el análisis, se puede observar que hay un cambio parcial entre ideas de un matiz dogmático-positivista y racional moderado.

Si bien en la mayoría de enunciados existe una tendencia a un incremento de ideas de corte racional-moderado, en algunos enunciados se evidencia una inclinación a ideas más tradicionales (E1, E3 Y E5). Sobre lo anterior, se evidencia un incremento del 39 al 57% de EPF que consideran

que la ciencia que debe enseñarse en el aula es un conocimiento que no incluye componentes ideológicos, sociales y culturales, probablemente porque consideran que la ciencia debe enseñarse de manera imparcial, lo que obstaculiza una visión de ciencia relacionada a la solución de problemas socio-científicos, que necesariamente emanan de una manera de entender la sociedad, su economía y de componentes específicamente ideológicos.

Existe un leve incremento del 93 al 96% de EPF que consideran que las actividades experimentales son imprescindibles para justificar la enseñanza de teorías científicas. Lo anterior responde probablemente, al énfasis que se le otorga a las actividades experimentales, de indagación científica, en relación al desarrollo de competencias de pensamiento científico. En ese punto, parece ser clave el fortalecimiento de una formación integral que pueda considerar otras estrategias o modos de construir una ciencia escolar junto a sus estudiantes, como la enseñanza de la historia de la ciencia, la argumentación, la construcción de modelos tecnológicos, entre otros. De igual forma se evidencia que un 3% cambia de parecer y no está de acuerdo con que la enseñanza de teorías científicas debe promover la relación entre conceptos científicos en los campos del saber erudito.

El cambio significativo de los otros enunciados da cuenta de una transición mayoritaria a ideas de una perspectiva racionalista y moderada de la ciencia, lo que se evidencia notablemente en dos enunciados del test (E4 y E10, revisar Gráfico N°1). Estos hacen referencia a que en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia se debe considerar el significado que los párvulos tienen de un concepto, sea coherente o no con el conocimiento científico “correcto”, además de motivarlos a través de la experimentación a descubrir los conceptos científicos que se asocian a un fenómeno.

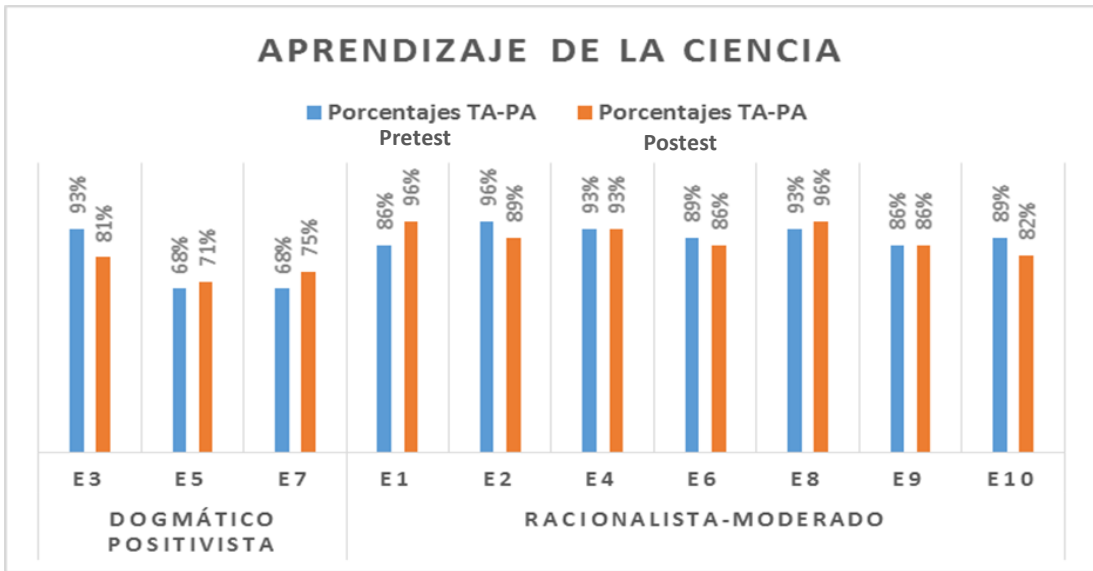
Puede observarse que este cambio conceptual no sólo se refleja en el análisis de los pretest y posttest, también en los registros personales que las EPF elaboraron en cada sesión.

En la primera reflexión (P1), la EPF argumenta que la ciencia, en cuanto a su enseñanza y aprendizaje debe considerar visiones de mundo, tanto del sujeto que aprende como la de los aportes científicos y modelos para la vida cotidiana. Respecto del sujeto que aprende, sus ideas expresadas se denominan concepciones alternativas, razonamientos o planteamientos que sirven para interpretar o solucionar los problemas que la vida plantea, en las que no se profundiza en la comprensión científica de los mismos (Pujol, 2007). Es clave en este punto, que los educadores puedan trabajar a partir de estas ideas para construir conocimientos científicos escolares que fundamenten las interpretaciones que surjan en el futuro.

Los registros evidenciados en los análisis dispuestos, posicionan las ideas de las EPF en su mayoría en una perspectiva racional-moderada. En sus discursos puede observarse algunos aspectos trabajados en los distintos momentos de los talleres.

En el gráfico N°2 se contrasta la información recopilada sobre el Aprendizaje de la Ciencia en las primeras edades:

Gráfico N°2. Contraste entre el pretest y postest sobre Enseñanza de la Ciencia en las primeras edades.



Fuente: Elaboración propia.

En este punto del análisis no se evidencian grandes cambios entre las respuestas obtenidas en el pretest y postest, con la salvedad del enunciado 3, en el que 11% de las EPF cambió de parecer acerca de que las teorías científicas que se aprenden en las experiencias de ciencias naturales tienen relación directa con los modelos científicos válidamente aceptados. Esto tiene mucho sentido si observamos algunos registros elaborados por las estudiantes. Por ejemplo:

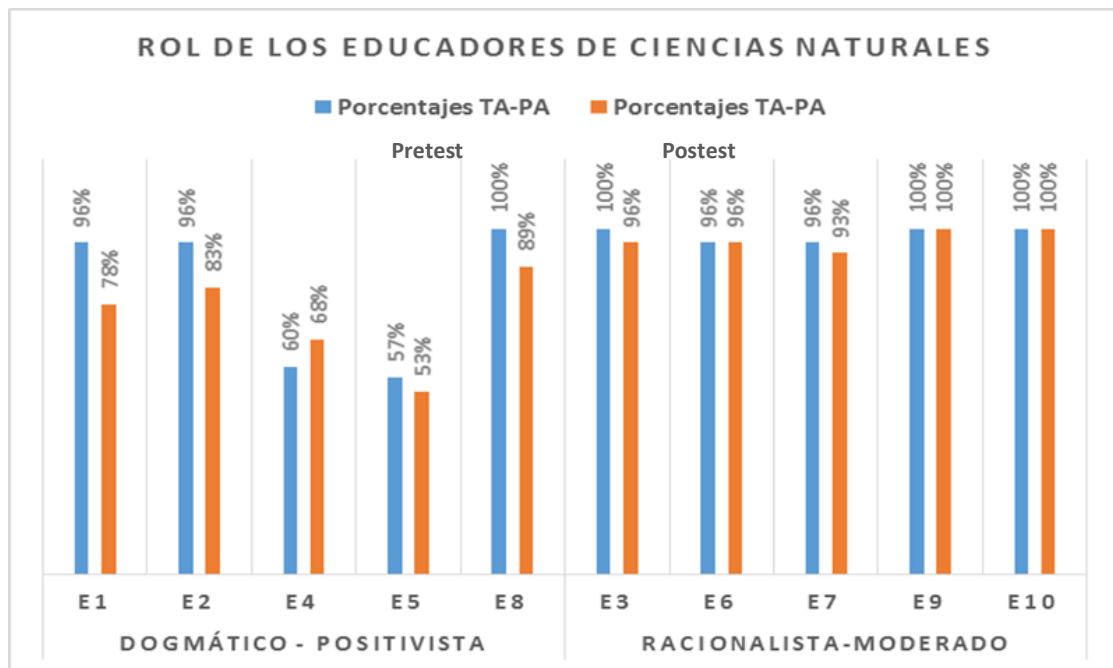
“A modo personal creo que la E-A de la ciencia en la educación parvularia es importante, tomando en cuenta la definición de ciencia y dejando de lado la visión del científico encerrado en un laboratorio con delantal blanco, y que tendría como finalidad el formar niños y niñas más autónomos, críticos, creativos y reflexivos, ya que, su visión se ampliaría y entenderían conceptos básicos de la vida cotidiana” (EPF).

La capacidad que tienen los párvulos de aprender ciencias se basa en el conocimiento casual que tienen del mundo natural y en la posibilidad de diferenciar entre fuentes de conocimiento (Tuay, Giordano y Testa, 2017). Por ello, así como evidencian en su discurso, es imperante desde la perspectiva de las EPF aprovechar esos aspectos del pensamiento de los párvulos ya que puede ser una base para el desarrollo del razonamiento científico.

5.2. DIMENSIÓN ROL DE LOS EDUCADORES DE CIENCIAS NATURALES.

Sobre el análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos en los pretest y postest de la dimensión en cuestión, se constatan algunas diferencias y cambios de idea acerca de cómo se concibe Rol de los educadores de Ciencias Naturales.

Gráfico N°3. Contraste entre el pretest y postest sobre Rol de los educadores de ciencias naturales:



Fuente: Elaboración propia

En el análisis de los pretest y postest, puede evidenciarse que las ideas de orden racional-moderado se mantienen casi en su totalidad mientras que en los enunciados dogmático-positivistas se observan algunos cambios. Un 18% de las EPF cambio su parecer respecto de que la metodología científica permite al investigador en ciencias utilizar la intuición y

la imaginación en cualquier momento del proceso de construcción científica (E1), probablemente porque ellas consideran que esta “metodología” es muy respecto de las nuevas formas de enseñar las ciencias naturales. En esa dirección, el 13% de las EPF no comparten que los párvulos para el aprendizaje de la ciencia deban aprender la metodología de la investigación científica basada en etapas sucesivas y jerárquicas, rigurosamente planificadas, evidentemente porque esta idea no da espacio para que la imaginación, la intuición e incluso la diversión no tenga espacio en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la primera infancia.

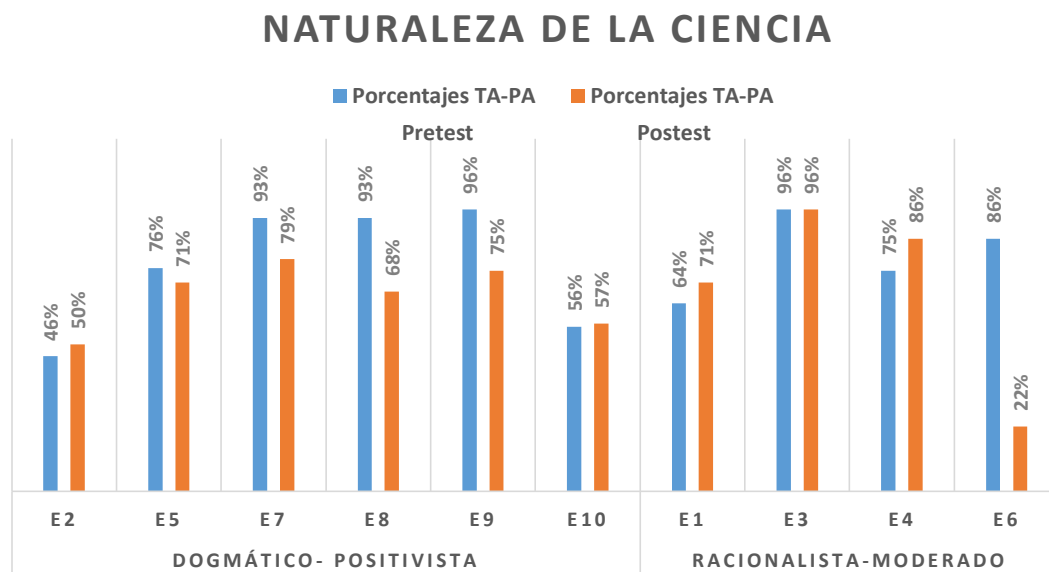
Sobre lo anterior, diversos registros personales de los dispositivos que respondieron las EPF exponen que el educador debe propiciar experiencias de aprendizaje para el desarrollo de competencias de pensamiento científico, lo que implica considerar las nociones previas de los estudiantes, el desarrollo de habilidades científicas que orienten la construcción de conocimiento científico escolar. Sostienen que el docente debe ser activo y que debe potenciar los aprendizajes de sus estudiantes a través de variadas experiencias (el juego, metodologías de indagación, entre otras), además debe enfrentarse a desafíos a través de la actividad científica escolar, lo que implica que en la construcción de conocimiento junto a sus estudiantes intuya e imagine para encontrar respuestas a los fenómenos en estudio.

Respecto del Rol de los educadores de párvulo las EPF, las ideas sobre este ámbito transitan a una tendencia de orden racional-moderado. Coinciden con la idea que el docente debe propiciar la explicitación, ampliación, enriquecimiento y problematización de teorías espontáneas, la confrontación de estas con los resultados de actividades científicas escolares guiadas, y la construcción gradual y progresiva de explicaciones más cercanas a los modelos propuestos por la ciencia (Gonçalves, Segura y Mosquera, 2010).

5.3. DIMENSIÓN NATURALEZA DE LA CIENCIA.

Sobre el análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos en los pretest y postest de la dimensión en cuestión, se constatan algunas diferencias y cambios en la concepción de Naturaleza de la Ciencia.

Gráfico N°4. Contraste entre el pretest y postest sobre Naturaleza de la Ciencia.



Fuente: Elaboración propia.

En esta dimensión se evidencia una leve transición en los enunciados de carga dogmático-positivista (E2, E5, E7, E8, E9, E10), y asimismo en aquellas afirmaciones de ideas racionalistas (E1, E3, E4). Si bien, aún poseen ideas tradicionales de la ciencia como actividad, la media indica un descenso en la puntuación como también en los porcentajes de las estudiantes que creen en una ciencia rígida, estática, jerarquizada y producto inexorable de la comunidad científica.

Cabe señalar, que en una de las afirmaciones, las EPF se adhieren mucho más a una perspectiva racional-moderada, probablemente por la naturaleza de su discurso, ya que cerca del 64% cambia de parecer en el posttest sobre la idea que señala que los educadores deben adoptar un modelo de ciencia y de enseñanza de las ciencias, epistemológicamente fundamentado en una teoría del conocimiento. Dadas las características de su discurso, se infiere que se confunde la idea de adoptar un modelo de ciencia en lo que concierne a los contenidos científicos escolares con la de no considerar otros elementos para la fundamentación de sus prácticas (como las características del sujeto que aprende, el aprendizaje significativo y la diferenciación de modelos didácticos y estrategias de aprendizaje).

Las narraciones que las EPF elaboraron en los dispositivos de preguntas abiertas de la dimensión se acercan mucho más planteamientos de orden racional-moderado, ya que plantean la Naturaleza de la Ciencia es un conjunto de conocimientos que se relacionan con la enseñanza de las ciencias naturales, con la historia de la ciencia, desde su nacimiento y acontecimientos que han caracterizado la relación del hombre con el medio en diversos periodos y procesos históricos, además de configurarse con un conjunto de contenidos metacientíficos, con valor para la comunidad científica y que puede ser enseñable a través de estrategias significativas y contextos ligados para el párvulo (historia de ciencias), ideas que coinciden con lo que planean diversos autores sobre la materia (Acevedo y otros, 2005; Adúriz-Bravo, 2005).

CAPITULO 6: CONCLUSION Y PROYECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

6. CONCLUSION Y PROYECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Con respecto a la inclusión de ámbitos de formación inicial en diversos aspectos de la educación científica en las primeras edades, como la reflexión acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia, el rol de los educadores de ciencias naturales y naturaleza de la ciencia como fundamento del discurso docente en el aula; se han de considerar instancias previas de reflexión conjunta, en el marco de Talleres de Reflexión Docente, realizados previamente con la docente responsable de la asignatura Ciencias Naturales y su Didáctica. Estas instancias promueven una pertinente organización de los objetivos/finalidades y actividades a desarrollar con las EPF, desde una fundamentación con base teórica, que orienta a repensar desde nuevas perspectivas la ciencia que se concibe y enseña en la primera infancia. Por ello, se reitera la relevancia los documentos y bibliografía que orientan el desarrollo de la sesión y las reflexiones que emergen acerca de los referentes teóricos y metodológicos del trabajo.

La propuesta que se presenta en esta investigación, a través de los mencionados talleres de reflexión, configura y promueve la reflexión docente en torno a estos ámbitos y su aplicación en la práctica profesional. Pese a lo señalado anteriormente, la transición de ideas asociadas al cambio conceptual, reviste un carácter complejo y poco declarativo. Lo anterior se evidencia desde la baja puntuación en la transición de ideas, que arrojó análisis estadístico descriptivo de los pretest y posttest de Likert, así como los registros personales, la información que las EPF construyeron en los dispositivos de preguntas abiertas en las dimensiones de estudio propuestas. Sobre el análisis de contenido de los registros personales, si bien se

observan algunas ideas de corte racional-moderado, también se evidencia un discurso estructurado desde las reflexiones producto de los talleres y las lecturas en los momentos de teorización.

Con base en lo anterior, se plantea la necesidad de profundizar en el estudio mediante el seguimiento continuo, que permita determinar qué incidencia se tiene en las prácticas docentes las EPF, sobre el fundamento y la manera de enseñar ciencias en los primeros años de formación preescolar.

Se ha podido identificar que el análisis de concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades, en los procesos de formación profesional docente, puede favorecer a mejorar la toma de decisiones sobre lo que aprenden y enseñan las EPF.

En ese sentido, el desafío se plantea desde la fundamentación y acompañamiento de las intervenciones en el aula de ciencias, por ello cobra relevancia continuar con la conformación de espacios académicos de trabajo conjunto de las EPF, el profesorado y las comunidades de aprendizaje, para la consolidación e implementación de un marco teórico-metodológico, que promueva la reflexión en torno a las concepciones del profesorado sobre la educación científica en las primeras edades, el rol del profesorado como responsable de las experiencias de aprendizajes científicos la transformación de los procesos de cambio educativo en la clase de ciencias, considerando los componentes metateóricos que se reflejan implícita y explícitamente en su práctica profesional, así como la elaboración de unidades didácticas que favorezca el aprendizaje los párvulos y su desarrollo como sujetos competentes en ciencia, finalidades pertinentes con la fundamentación del proyecto FONDECYT de Iniciación 11150509.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, C., Porro, S., & Adúriz-Bravo, A. (2013). Concepciones epistemológicas, enseñanza y aprendizaje en la clase de ciencias. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, (34).
- Acevedo, J. A., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixa, M. F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 121-140.
- Acevedo-Díaz, J. A., & García-Carmona, A. (2016). Uso de la historia de la ciencia para comprender aspectos de la naturaleza de la ciencia: Fundamentación de una propuesta basada en la controversia Pasteur versus Liebig sobre la fermentación. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 11(33), 203-226.
- Adúriz-Bravo, A. (2000). Consideraciones acerca del estatuto epistemológico de la didáctica específica de las ciencias naturales. *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*, 9(17), 49-52.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores deficiencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. *Tecne, Episteme y Didaxis*, 23-33.
- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3), 130-140.
- Aguirre, J. M., Haggerty, S. M., & Linder, C. J. (1990). Student-teachers' conceptions of science, teaching and learning: a case study in preservice science education. *International Journal of Science Education*, 12(4), 381-390.
- Åkerlind, G. S. (2004). A new dimension to understanding university teaching. *Teaching in higher education*, 9(3), 363-375.
- Asencio Cabot, E. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(3).
- Barraza, L. (1998). Conservación y medio ambiente para niños menores de 5 años. *Especies, Revista sobre conservación y biodiversidad*, 7, 19-23.

- Benlloch, M. (1992). Ciencias en el parvulario: una propuesta psicopedagógica para el ámbito de experimentación. Paidós.
- Briceño Martínez, J. J., & Benarroch Benarroch, A. (2013). Concepciones y creencias sobre ciencia, aprendizaje y enseñanza de profesores universitarios de ciencias. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 8(1), 24-41.
- Cabello, M. J. (2011). Ciencia en educación infantil: La importancia de un "rincón de observación y experimentación" o "de los experimentos" en nuestras aulas. *Pedagogía magna*, 10, 58-63.
- Cabello, M. J. (2011). Ciencia en educación infantil: La importancia de un "rincón de observación y experimentación" o "de los experimentos" en nuestras aulas. *Pedagogía magna*, 10, 58-63.
- Camacho González, J. P. (2013). Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de Química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. *Ciência & Educação (Bauru)*, 19(2), 323-338.
- Carvajal Cantillo, E., & Gómez Vallarta, M. D. R. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *Revista mexicana de investigación educativa*, 7(16).
- Correa, C. (2004). Currículo dialógico, sistémico e interdisciplinar. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.
- Correa, C. (2004). Currículo dialógico, sistémico e interdisciplinar. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.
- Cuellar Fernández, L., Quintanilla Gatica, M., & Marzàbal Blancafort, A. (2010). La importancia de la historia de la química en la enseñanza escolar: análisis del pensamiento y elaboración de material didáctico de profesores en formación. *Ciência & Educação (Bauru)*, 16(2).
- Cuellar Fernández, L., Quintanilla Gatica, M., & Marzàbal Blancafort, A. (2010). La importancia de la historia de la química en la enseñanza escolar: análisis del pensamiento y elaboración de material didáctico de profesores en formación. *Ciência & Educação (Bauru)*, 16(2).
- Daza, S. F., Quintanilla, M. R., Muñoz, E. L. & Arrieta, J. R. (2011). La Ciencia como Cultura y Cultura de la Ciencia: su contribución en el desarrollo de pensamiento científico en los niños. En *La enseñanza de*

- las ciencias naturales en las primeras edades (Vol. 5, p. 326). Colombia.
- Eley, M. G. (2006). Teachers' conceptions of teaching, and the making of specific decisions in planning to teach. *Higher education*, 51(2), 191-214.
- Fernández, I. (2000). Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: Una propuesta de transformación. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. València: Universitat de València.
- Fernández, M. T., Bertrán, A. M. T., Ibarra, R. E. P., & Pacheco, A. C. L. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de Ciencias Naturales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 27(2), 287-298.
- Flores-Camacho, F., Gallegos-Cázares, L., Bonilla, X., López, L. I., & García, B. (2007). Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los profesores de biología del nivel secundario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(32).
- Fumagalli, L. (1998). El desafío de enseñar ciencias naturales (No. Gn2968). Editorial Troquel,.
- Galaz, C. P. M., & Weil, C. Ú. G. (2014). Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y cómo abordan la promoción de competencias científicas en la formación de futuros profesores de Biología. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(1), 51-81.
- González, A. (2003). Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. *Islas*, 45(138), 125-135.
- González, C. (2011). Extending research on 'conceptions of teaching': commonalities and differences in recent investigations. *Teaching in Higher Education*, 16(1), 65-80.
- Harlen, W. (1998). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Vol. 9). Ediciones Morata.
- Jiménez, V. M. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de*

las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 14(3), 289-302.

Krippendorff, Klaus. (1990) Metodología de análisis de contenido, Ediciones Paidós, Barcelona, España, p. 28.

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359.

Leymonié Saenz, J. (2009). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales: Segundo estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE). Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

López, A.; Flores, F. y Gallegos, L. (2000). La formación de docentes en física para el bachillerato. Reporte y reflexión sobre un caso. *Revista mexicana de Investigación Educativa* 9 (22), 113-135.

Martinand, J. L. (1987). Quelques remarques sur les didactiques des disciplines. *Les Sciences de l'Éducation*, 1-2, 23-36.

McComas, W. F. (1998). The nature of science in science education. En W. F. McComas (Ed).

Mellado Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 14(3), 289-302.

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

MINEDUC (2011) Estándares Orientadores para Carreras de Educación Parvularia. Gobierno de Chile.

Mosquera M., Segura, A. & Goncalves S. (2010). Didáctica de las ciencias naturales en el nivel inicial. Actividades para niños de 3 a 5 años. Editorial Bonum. Buenos Aires-Argentina. P 21-32

Osborne, R y Freyberg, P. (1998). El aprendizaje de las ciencias. Influencias de las ideas previas de los alumnos. Madrid. Narcea. p. 33.

- Pozo, J. I., Scheuer, N., Mateos, M. & Pérez Echeverría, M. (2006). Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En Pozo, J., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M., Mateos, M., Martín, E & de la Cruz, E., Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje (pp. 171-188). Graó: Barcelona.
- Quintanilla, M. (2007). El inventario de ideas previas (KPSI) como un instrumento de regulación de los procesos de desarrollo profesional de docentes de ciencias naturales en ejercicio. Boletín de Investigación Educativa Facultad de Educación. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Quintanilla, M., Orellana, M., & Daza, S. (2011). La ciencia en las primeras edades como promotora de competencias de pensamiento científico. In M. Quintanilla & S. Daza (Eds.), La enseñanza de las ciencias naturales en las primeras edades. Santiago de Chile: Grecia.
- Quiroga-Lobos, M. E., Arredondo-González, E., Cafena, D., & Merino-Rubilar, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. Educación y Educadores, 17(2). 237-253.
- Ravanel, E., & Quintanilla, M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 111-124.
- Robles Garrote, P. y Rojas, M. D. C. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada* (2015) 18.
- Rodríguez Pineda, D., & López y Mota, A. (2006). ¿Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula?. Tres estudios de caso de profesores de secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Octubre-Diciembre, 1307-1335.
- Sánchez, J. (2001). Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible. Santiago: Dolmen Ediciones.
- Sanmarti, N. y Jorba, J. (1995). Autorregulación de los procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos. *Alambique*, 4, 59-77.

- Saracho, O. & Spodek, B. (2008). Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education. Charlotte, NC: Information Age Publishing Inc.
- Scandrolí, N., y Rocha, A. (2002): "Las concepciones de ciencia de los docentes de enseñanza general básica (EGB): un diagnóstico", *Revista de Educación en Ciencias*, 3(1), pp. 38-41.
- Tacca, D. R. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*, 14(26), 139-152.
- Tobin, K. & Campbell, M. (1997). Beliefs about the Nature of Science and the Enacted Science Curriculum. *Science & Education*, 6, 355-371.
- Tuay, Giordano & Testa, (2017). ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS E INFANCIA. Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica. Capítulo 4 (91-112) El sentido de hacer ciencia con los niños. 1ª edición: Diciembre 2017. Editorial Bellaterra Ltda.
- Van Driel, J. H.; Bulte, A. M. W. y Verloop, N. (2007). "The relationships between teachers' general beliefs about teaching and learning and their domain specific curricular beliefs", *Learning and Instruction*, 17, 156-171.
- Vargas, E. & Llancavil, D. R. (2016). Uso de fuentes históricas en formación inicial de profesores. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 8 (17), 85-98.
- Vasquez, A., Acevedo, J.A y Manassero M.A (2004). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. *Revista iberoamericana de educación*, edición electrónica.

Anexos

Anexo 1

Proyecto FONDECYT 1150505 “Identificación y caracterización de competencias de pensamiento científico (CPC) de Educadoras de Párvulos en formación inicial docente: Una contribución fundamental para la educación científica en las primeras edades”

Propuesta de Talleres de Formación Docente en Ciencias (TFDC). Fase 2 Año 2 del Proyecto. Con base en el análisis de las actividades comprometidas en el Proyecto para el año 2 “Desarrollo de mediaciones profesionales para la apropiación de CPC”, y analizando el Plan de formación del curso “Ciencias Naturales y su Didáctica”, de la Carrera de Educación de Párvulos UCSC, proponemos lo siguiente: (i) Implementación de seis (6) Talleres, durante el segundo semestre 2016, relacionados con temáticas específicas propias del Proyecto de Investigación, y relacionadas con la práctica de las profesoras titulares del curso en las tres universidades. Protocolo y coordinación (colecta de datos): Luigi Cuellar (UCSC), Cristian Merino (UCV), Mario Quintanilla (UC). Asistentes (a definir) (ii) Duración del taller **completo 90 minutos**. A distribuir tres momentos (Informativo, grupal y evaluación). (iii) Grabación: 6 sesiones x 90 = 540 minutos por cada institución. Cálculo aproximado.

Taller 1	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Taller 5	Taller 6
Temática orientadora: Concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias	Temática orientadora: : Rol del docente de ciencias y diseño de experiencias de aprendizaje para párvulos	Temática orientadora: a: Naturaleza de la Ciencia	Temática orientadora: Competencias de pensamiento científico en educación de párvulos	Temática orientadora: a: Resolución de problemas científicos	Temática orientadora: Evaluación de aprendizajes científicos
Análisis curricular de la formación inicial de educadoras de párvulo.					
Objetivo del Taller 1	Objetivo del Taller 2	Objetivo del Taller 3	Objetivo del Taller 4	Objetivo del Taller 5	Objetivo del Taller 6
Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía

(Lectura 1)	(Lectura 2)	(Lectura 3)	(Lectura 4)	(Lectura 5)	(Lectura 6)
Contenidos relevantes 1	Contenidos relevantes 2	Contenidos relevantes 3	Contenidos relevantes 4	Contenidos relevantes 5	Contenidos relevantes 6
Actividad Específica 1 Dispositivos 01 y 02	Actividad Específica 2 Dispositivos 03 y 04	Actividad Específica 3 Dispositivos 05 y 06	Actividad Específica 4 Dispositivos 07 y 08	Actividad Específica 5 Dispositivos 09 y 10	Actividad Específica 6 Dispositivos 11 y 12
Narrativa 1	Narrativa 2	Narrativa 3	Narrativa 4	Narrativa 5	Narrativa 6
Nº de sujetos individuales 1	Nº de sujetos individuales 2	Nº de sujetos individuales 3	Nº de sujetos individuales 4	Nº de sujetos individuales 5	Nº de sujetos individuales 6

Esta es la propuesta de consenso, tanto en las fechas como en las temáticas asociadas, las cuales se han presentado para su discusión. Se deja constancia que la modalidad y los requerimientos para el desarrollo de los Talleres se adscriben al diseño teórico y metodológico desarrollado por el Grupo de Investigación, y en los Proyectos que lo sustentan desde 2007 a la fecha. Quedan pendientes las decisiones relacionadas con las entrevistas a realizar a las estudiantes, según lo declarado en el numeral c) del año 1 “*Levantamiento de línea de base (LB) de estudiantes de Educación Parvularia*”.

Anexo 2

Proyecto FONDECYT 1150505 “Identificación y caracterización de competencias de pensamiento científico (CPC) de Educadoras de Párvulos en formación inicial docente: Una contribución fundamental para la educación científica en las primeras edades”

Relación entre las dimensiones de estudio y la bibliografía de la investigación

Relación entre las 6 dimensiones a ser caracterizadas en los TRD y los textos del libro *La Enseñanza De Las Ciencias Naturales En Las Primeras Edades. Su Contribución A La Promoción De Competencias De Pensamiento Científico. Volumen 5. Parte Primera: Teoría y Práctica en la enseñanza de las ciencias en las primeras edades.*

Capítulos del libro	Dimensiones del cuestionario
Cap. 5. Enseñar y Aprender ciencias en las primeras edades. (Leidy Ríos Atehortúa y Fanny Angulo Delgado).	Enseñanza y aprendizaje de las ciencias
Cap. 13. Nam, Nam... ¿Qué hay de colación? Una propuesta interdisciplinar y compleja de la salud y estilos de vida. (Marta Cual Oliva, Genina Calafell Subirá, Josep Bonil Gargallo)	Rol del profesor de ciencias y diseño de experiencias de aprendizaje
Cap. 4. ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores que enseñamos ciencias? una cuestión actual de la investigación didáctica. (Agustín Adúriz Bravo y Silvio Daza Rosales).	Naturaleza de la Ciencia
Cap. 2. La ciencia en las primeras edades como promotora de competencias de pensamiento científico (Mario Quintanilla Gatica, María Luisa Orellana y Silvio Daza Rosales).	Competencias de Pensamiento Científico
Cap. 8. ¿Y que hay más allá de la leche? de la fermentación al yogurt, una mirada para los niños de primaria. (José Rafael Arrieta	Resolución de problemas científicos.

Vergara, Silvio Fernando Daza Rosales, Oswaldo Ríos Carrascal y Carlos Crespo Rojas).	
Cap. 3. El Preguntario de los niños en edades iniciales: para cada genuina pregunta existe una sabia respuesta. (Silvio Daza Rosales, Mario Quintanilla Gatica, José R. Arrieta Vergara, y Edwin Benedetti Monterrosa).	Evaluación de aprendizajes científicos.

Estos capítulos serán integrados al Dossier del Taller de Modelización en didáctica de las Ciencias (TMDC) que coordinarán los investigadores en Santiago (UC), Valparaíso (UCV) y Concepción (UC) junto con las agendas y dispositivos específicos de cada una de las seis sesiones.

Anexo 3

Test de Likert - Preguntas con grado de acuerdo

El presente apartado consta de 70 enunciados sobre los cuales se solicita emitir su opinión. Indique, su grado de acuerdo con cada una de las afirmaciones, según la siguiente escala de valoración.

Valoraciones	Clave	Explicación de la valoración
Totalmente de acuerdo	TA	Si usted comparte el contenido del enunciado tal como está redactado.
Parcialmente de acuerdo	PA	Si usted comparte el contenido central del enunciado en alguno de sus aspectos.
Parcialmente en desacuerdo	PD	Si usted no comparte el contenido central del enunciado, aunque esté de acuerdo en alguno de sus aspectos.
Totalmente en desacuerdo	TD	Si usted no comparte el contenido central del enunciado en ninguno de sus aspectos.

- Seleccione la valoración que la representa y marque con una cruz (X) la categoría correspondiente.
- Se incluye una quinta columna de OBSERVACIONES, para que si lo considera apropiado, pueda precisar o justificar alguna de las opciones elegidas (ejemplo: si desconoce algún concepto, no entiende la afirmación,...etc.).
- No existen respuestas correctas o incorrectas; nos interesa que usted responda genuinamente ante cada afirmación.

Dimensión: Naturaleza de la Ciencia		TA	PA	PD	TD	Observaciones
1	<i>La metodología científica permite al investigador en ciencias utilizar la intuición y la imaginación en cualquier momento del proceso de construcción científica.</i>					
2	<i>El párvulo debe aprender la metodología de investigación científica basada en etapas sucesivas y jerárquicas, rigurosamente planificadas.</i>					
3	<i>Las ciencias tienen carácter experimental, por ello es indispensable que los párvulos construyan los hechos científicos, a partir de los hechos del mundo.</i>					
4	<i>Los criterios que poseen las ciencias son parciales, porque los hechos de la naturaleza están sujetos a interpretaciones individuales y</i>					

	<i>sociales.</i>					
5	<i>La objetividad de los científicos y sus métodos permiten que la ciencia sea neutral e imparcial frente a la interpretación de los fenómenos del mundo.</i>					
6	<i>Los educadores deben adoptar un modelo de ciencia y de enseñanza de las ciencias, epistemológicamente fundamentado en una teoría del conocimiento.</i>					
7	<i>Los educadores deben enseñar el conocimiento verdadero, confiable, definitivo e incuestionable, que se producen en la comunidad científica.</i>					
8	<i>Las ciencias son rigurosas, ya que bajo criterios sumamente claros y precisos, los científicos seleccionan y presentan un determinado modelo de mundo.</i>					
9	<i>El cambio de una teoría científica por otra se basa en criterios objetivos: prevalece la que explica mejor el conjunto de fenómenos a que se refiere.</i>					
10	<i>Los conocimientos científicos que han adquirido un reconocimiento y legitimación universal, difícilmente cambian.</i>					

Dimensión: Enseñanza de la Ciencia		TA	PA	PD	TD	Observaciones
1	<i>La ciencia que se enseña en el aula es un conocimiento que no incluye componentes ideológicos, sociales y culturales.</i>					
2	<i>La enseñanza de las ciencias naturales permite que los párvulos reemplacen sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos.</i>					
3	<i>Las actividades experimentales son imprescindibles para justificar la enseñanza de teorías científicas.</i>					
4	<i>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.</i>					
5	<i>La enseñanza de teorías científicas debe promover la relación entre los conceptos científicos, en los diferentes campos de un saber erudito (culto/sabio).</i>					

6	<i>La enseñanza de las ciencias naturales promueve en los párvulos una actitud ciudadana crítica y responsable.</i>					
7	<i>La enseñanza reflexiva del método científico permite que los párvulos cambien su forma de actuar frente a nuevas situaciones del mundo real.</i>					
8	<i>La enseñanza de las ciencias naturales permite explicar el mundo cotidiano con teorías científicas.</i>					
9	<i>La enseñanza de las ciencias naturales se obtienen aprendizajes definitivos, aún si no se consideran los conocimientos previos.</i>					
10	<i>La enseñanza de las ciencias naturales se basa en dejar que los párvulos descubran, por sí mismos, los conceptos científicos.</i>					

Dimensión: Aprendizaje de la Ciencia		TA	PA	PD	TD	Observaciones
1	<i>El aprendizaje de las ciencias naturales se adquiere en un proceso colectivo, por el cual los párvulos elaboran conocimientos que pueden o no coincidir con las teorías de los científicos.</i>					
2	<i>Aprender a aprender ciencias naturales, implica evaluar y co-evaluar con los pares, las distintas actividades que promueven los educadores.</i>					
3	<i>Las teorías científicas que se aprenden en las experiencias de ciencias naturales, tienen relación directa con los modelos científicos válidamente aceptados.</i>					
4	<i>El aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, es un proceso por el cual los párvulos relacionan su conocimiento, tanto con el de sus pares como con el de otras fuentes o recursos.</i>					
5	<i>El aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, se produce cuando los educadores reemplazan las concepciones incorrectas de los párvulos por los de las teorías científicas.</i>					
6	<i>Las teorías con las cuales los párvulos interpretan el mundo cambian después de un proceso de aprendizaje de las ciencias naturales.</i>					

7	<i>El aprendizaje científico de la escuela y el jardín infantil, permite que el párvulo sustituya totalmente las ideas previas o cotidianas poco elaboradas, por otras del ámbito científico.</i>					
8	<i>Los párvulos deben participar en las decisiones acerca de qué y cómo aprender, porque ellos son responsables de su aprendizaje científico.</i>					
9	<i>Los párvulos pueden aprender activamente conceptos científicos inapropiados, fuera de la escuela para interpretar la realidad y su propia experiencia.</i>					
10	<i>En el aprendizaje de las ciencias naturales cada educador proporciona a los párvulos la información necesaria, para que éstos la organicen según su propia experiencia.</i>					

Dimensión: Rol de los educadores de CC.NN.		TA	PA	PD	TD	Observaciones
1	<i>Los educadores deben enseñar que el método científico tiene una secuencia ordenada y sistemática de pasos.</i>					
2	<i>Los educadores deben prestar especial atención a los contenidos científicos que ha de enseñar.</i>					
3	<i>Los educadores son mediadores entre el conocimiento científico de los expertos y el conocimiento de los párvulos, para contribuir a transformar las pautas sociales, culturales y científicas vigentes.</i>					
4	<i>El proceso de enseñanza, evaluación y aprendizaje de las ciencias se ve favorecido cuando el educador controla el orden de los párvulos en la sala de clases.</i>					
5	<i>Los educadores que enseñan ciencias naturales, han de basarse principalmente en los libros de textos y otros materiales concretos, como apoyo a su trabajo en el aula.</i>					
6	<i>Los educadores deben enseñar los conocimientos científicos contextualizados al mundo real</i>					

	<i>(cotidiano) de los párvulos.</i>					
7	<i>Los educadores cuando investigan sus prácticas, deben profundizar la didáctica de su saber erudito (especializado) en el aula.</i>					
8	<i>Los educadores deben seleccionar actividades experimentales que les permitan, siempre, comprobar los modelos teóricos que enseñan.</i>					
9	<i>Los educadores de ciencias deben investigar y reflexionar sistemáticamente sus prácticas de aula, para mejorar la calidad de su trabajo.</i>					
10	<i>El aprendizaje en ciencias naturales se favorece cuando el educador considera los aspectos emocionales y sociales de los párvulos con los que trabaja</i>					

Anexo 4

**Taller de Reflexión Docente (TRD) orientado a Educadores/as de
Párvulo en
Formación (EPF)
Etapa 2 Fase 1 Año 2 del Proyecto FONDECYT 1150505 3
RELATO DE REFLEXIÓN INDIVIDUAL (RRI) S02- MOMENTO 3 O
EVALUACIÓN (E)
Dispositivo 02 Sesión 01**

Nombre:

Especialidad:

Institución

Fecha:

Nivel (curso) desde el que se sitúa esta reflexión:

A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿Qué has aprendido? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la educación parvularia? ¿Cuáles serían sus finalidades?

Anexo 5

**Taller de Reflexión Docente (TRD) orientado a Educadores/as de
Párvulo en
Formación (EPF)
Etapa 2 Fase 1 Año 2 del Proyecto FONDECYT 1150505 6
RELATO DE REFLEXIÓN INDIVIDUAL (RRI) S02- MOMENTO 3 O
EVALUACIÓN (E)
Dispositivo 04 Sesión 02**

Nombre:

Especialidad:

Institución

Fecha:

Nivel (curso) desde el que se sitúa esta reflexión:

A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿Qué has aprendido? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca del rol del docente de EP en el diseño de experiencias de aprendizaje significativas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en niños y niñas?

Anexo 6

**Taller de Reflexión Docente (TRD) orientado a Educadores/as de
Párvulo en
Formación (EPF)
Etapa 2 Fase 1 Año 2 del Proyecto FONDECYT 1150505 3
RELATO DE REFLEXIÓN INDIVIDUAL (RRI) S03- MOMENTO 3 O
EVALUACIÓN (E)
Dispositivo 06 - Sesión 03**

Nombre:

Edad:

Institución

Fecha:

Nivel (curso) desde el que se sitúa esta reflexión:

1. A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿Qué has aprendido acerca de la naturaleza de la ciencia?
2. ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca de la naturaleza de la ciencia en la formación de Educadoras de Párvulos?

Anexo 7

Matriz de evaluación de las categorías de análisis – TESIS MCE

Objetivo General:

Comprender las concepciones de EPF (educadoras de párvulo en formación), acerca la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, el rol de los educadores de ciencias naturales y la naturaleza de la ciencia, durante la experiencia de un modelo formativo de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Objetivos Específicos:

- Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades.
- Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca del rol docente de los educadores de ciencias naturales.
- Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca de la Naturaleza de la ciencia.

<i>Objetivo específico</i>
Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en las primeras edades.
<i>Categoría de análisis</i>
<p>Finalidad de educación científica en las primeras edades.</p> <p>Diversos autores coinciden en que las finalidades educación científica en las primeras edades se orientan a formar ciudadanos conscientes y responsables con el mundo en el que viven, ofreciéndoles un amplio conocimiento de los hechos y fenómenos de la naturaleza (Puyol, 2007; Quintanilla, Orellana y Daza, 2011). Desde esta perspectiva, no se prioriza la formación de niños científicos o científicas, por el contrario se busca desarrollar autonomía para formar personas críticas, responsables y conscientes de la relación entre la ciencia y los problemas sociales.</p> <p>Según Puyol (2007), la educación científica además de integrar diversos ámbitos relacionados a la educación ambiental, la educación para la salud, la educación para el consumo, para la paz, la formación ciudadana, entre otros; debe destacar la importancia de cooperar y trabajar en equipo, el desarrollo del lenguaje, potenciar sistemas de autorregulación del propio aprendizaje, hábitos de estudio y trabajo, entre otros.</p> <p>En consecuencia, para el análisis de esta categoría, se considerarán aquellas evidencias y atributos, implícitos y explícitos del discurso de las EPF, que dan cuenta de planteamientos acerca de las finalidades de la educación científica en las primeras edades, las características de sus procesos de enseñanza y aprendizaje.</p>
<i>Preguntas del dispositivo</i>
<i>A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿Qué has aprendido? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la educación parvularia? ¿Cuáles serían sus finalidades?</i>
<i>Observaciones del validador(a)</i>

Objetivo específico
-Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca del rol docente de los educadores de ciencias naturales.
Categoría de análisis
<p>Los educadores y la enseñanza de la ciencia</p> <p><i>El objetivo de toda educadora o educador es formar personas responsables, reflexivas, conscientes, críticas, comprometidas, capaces de participar activa y creativamente en su comunidad (Gonçalves, Segura y Mosquera, 2010). Osborne y Freyberg (1998) plantean que el profesorado en ciencias debe motivar, diagnosticar, guiar, innovar, experimentar e investigar para contribuir notoriamente a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde la perspectiva de estos autores el reconocimiento de la importancia de estos roles ayudará a mejorar las estrategias didácticas del profesorado.</i></p> <p><i>El rol de los educadores de ciencia para la primera infancia será posibilitar diversas instancias para la exploración y el cuestionamiento científico, en las cuales se amplíe el vocabulario de los niños, prestando “nuestras palabras” en las experiencias de aprendizaje científico para que desarrolle habilidades que permitan la conceptualización en su acercamiento a los fenómenos del mundo (Quintanilla, Orellana y Daza, 2011).</i></p> <p><i>De tal manera, para el análisis de esta categoría se consideran los diversos elementos del discurso de las EPF que expresan su manera de entender el rol docente, sus modelos didácticos y teóricos implicados en la planificación y desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje.</i></p>
Preguntas relacionadas
<i>A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿Qué has aprendido? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca del rol del docente de EP en el diseño de experiencias de aprendizaje significativas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en niños y niñas?</i>
Observaciones del validado(a)

Objetivo específico
Identificar y caracterizar las concepciones de EPF acerca de la naturaleza de la ciencia.
Categoría de análisis
<p>Concepción de Naturaleza de la Ciencia</p> <p><i>Naturaleza de la ciencia es un metaconocimiento sobre la ciencia que emerge de diversas perspectivas disciplinares y que promueve la construcción de una imagen de ciencia realista y moderada, orientada a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia, en relación a los contenidos disciplinares, pedagógicos y didácticos que se hacen parte de la formación y discurso docente (Acevedo y otros, 2005; Adúriz-Bravo, 2005).</i></p> <p><i>El valor investigativo de las concepciones de la naturaleza de la ciencia por parte del profesorado radica en dos ideas fundantes, la comprensión de la naturaleza de la ciencia guarda cierta relación con la de sus estudiantes y la imagen que estos adquieren de la ciencia; y que las creencias del profesorado sobre naturaleza de la ciencia influyen significativamente en la forma de enseñar ciencia y en las decisiones que toman en el aula (Lederman, 1992).</i></p> <p><i>Con base en los argumentos antes señalados, respecto del análisis de la categoría “concepción de naturaleza de la ciencia” se considerarán los elementos que caracterizan el discurso de los docentes sobre su imagen de ciencia, la imagen de ciencia de sus estudiantes y la naturaleza de la ciencia en su formación y ejercicio profesional.</i></p>
Preguntas relacionadas
<i>A partir del debate y el intercambio de ideas de la sesión de hoy, ¿Qué has aprendido acerca de la naturaleza de la ciencia? ¿Qué inquietudes te deja la reflexión acerca de la naturaleza de la ciencia en la formación de Educadoras de Párvulos?</i>
Observaciones del validado(a)