



Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Programa de Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales

Tránsito de las Representaciones sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias en Profesores de Química en formación: un estudio a partir de Talleres de Mediación Docente contextualizados en Cuestiones Socio-Científicas

Tesis para optar al grado de
Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales

Autora: Joselyn Rojas López

Directora de tesis: Dra. Roxana Jara C.

Codirector de tesis: Dr. Mario Quintanilla G.

Valparaíso, Chile

2025

Esta tesis de magíster contó con el apoyo financiero de:



FONDECYT Regular N.º 1231325



**Laboratorio de Investigación en Didáctica de las Ciencias GRECIA – UC
Universidad Católica de Chile**

AGRADECIMIENTOS

Durante el desarrollo de esta tesis de magíster conté con el apoyo y acompañamiento de diversas personas e instituciones, sin las cuales este proceso formativo no habría sido posible. A todas ellas deseo expresar mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi profesora guía, Dra. Roxana Jara, por su constante acompañamiento, orientación académica y disposición durante todas las etapas de esta investigación. Su rigor, confianza y retroalimentación permanente fueron fundamentales para el desarrollo y consolidación de este trabajo.

Expreso un especial reconocimiento al Proyecto FONDECYT Regular N.º 1231325, dirigido por el Dr. Mario Quintanilla en cuyo marco se inscribe esta investigación, por brindar un sustento académico y formativo que enriqueció significativamente este proceso investigativo.

A los y las participantes de esta investigación, futuros profesores y profesoras de química, agradezco sinceramente su disposición, compromiso y apertura para compartir sus reflexiones y experiencias formativas, las cuales constituyen el núcleo de este estudio.

Asimismo, agradezco al profesor Jaime Solís, por sus valiosos aportes, observaciones y sugerencias, que contribuyeron a enriquecer el enfoque teórico y metodológico de esta tesis.

Finalmente, agradezco profundamente a mi familia y a mis seres queridos por su apoyo permanente, su comprensión y su compañía durante este proceso. Su presencia y respaldo fueron esenciales para sostener este camino y hacerlo posible.

RESUMEN

La presente tesis tiene como propósito analizar el tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en futuros profesores de química, a partir de la implementación de Talleres de Mediación Docente contextualizados en problemas socio-científicos. El estudio se desarrolla en el contexto de la formación inicial docente, considerando los desafíos actuales de la educación científica chilena y la persistencia de modelos de enseñanza tradicionales de carácter transmisivo y positivista.

La investigación se enmarca en un enfoque cualitativo de carácter interpretativo, bajo un diseño de estudio de caso único. La muestra estuvo compuesta por ocho estudiantes de la carrera de Pedagogía en Química y Ciencias Naturales de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quienes cursaban la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales II. Como instrumentos de recolección de datos se utilizaron un cuestionario tipo Likert aplicado en modalidad pre y post intervención (C-4BQ), guías de talleres de mediación docente y mapas conceptuales reflexivos.

El análisis de los datos se realizó mediante técnicas de análisis de contenido, codificación temática y categorización, apoyadas en el uso de matrices de análisis y software especializado. Los resultados evidencian un tránsito progresivo, no lineal ni homogéneo, desde representaciones centradas en un modelo didáctico tradicional, asociado al racionalismo positivista, hacia concepciones más cercanas al racionalismo moderado y al enfoque constructivista. Este desplazamiento se manifiesta en la resignificación de las ideas previas como punto de partida del aprendizaje, en la incorporación de estrategias de enseñanza contextualizadas y en la emergencia de un rol más activo y reflexivo del estudiante, aunque con distintos niveles de consolidación.

Se concluye que los Talleres de Mediación Docente, articulados con el abordaje de problemas socio-científicos, constituyen un dispositivo formativo relevante para favorecer procesos de reflexión pedagógica y resignificación de las concepciones docentes en la formación inicial de profesores de química, contribuyendo a una enseñanza de las ciencias más crítica, situada y coherente con los desafíos del siglo XXI.

Palabras clave: formación inicial docente, enseñanza de las ciencias, aprendizaje de las ciencias, racionalismo moderado, problemas socio-científicos, talleres de mediación docente.

ABSTRACT

This thesis aims to analyze the transition in representations of science teaching and learning among prospective chemistry teachers, following the implementation of Teacher Mediation Workshops contextualized in socio-scientific issues. The study is situated within the context of initial teacher education and addresses current challenges in Chilean science education, particularly the persistence of traditional, transmissive, and positivist teaching models.

The research adopts a qualitative interpretive approach within a single case study design. The sample consisted of eight students enrolled in the Chemistry and Natural Sciences Teacher Education program at the Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, who were taking the course *Didactics of Experimental Sciences II*. Data were collected through a Likert-type questionnaire administered before and after the intervention (C-4BQ), teacher mediation workshop guides, and reflective concept maps.

Data analysis was conducted using content analysis techniques, thematic coding, and categorization, supported by analytical matrices and specialized software. The findings reveal a progressive, non-linear transition from representations grounded in a traditional didactic model associated with positivist rationalism toward conceptions more closely aligned with moderate rationalism and constructivist approaches. This transition is reflected in the reevaluation of prior knowledge as a starting point for learning, the incorporation of contextualized teaching strategies, and the emergence of a more active and reflective role for students, although with varying degrees of consolidation.

It is concluded that Teacher Mediation Workshops, articulated through the treatment of socio-scientific issues, constitute a relevant formative device for fostering pedagogical reflection and the progressive transformation of teaching conceptions in initial chemistry teacher education. This contributes to a science education that is more critical, situated, and consistent with the challenges of the twenty-first century.

Keywords: initial teacher education, science teaching, science learning, moderate rationalism, socio-scientific issues, teacher mediation workshops.

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
ÍNDICE.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	10
INDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE ANEXOS	12
1. INTRODUCCION	13
1.1 La enseñanza de las ciencias en Chile: orientaciones y tensiones	13
1.2 Formación inicial docente en ciencias: representaciones y racionalidades epistemológicas en la enseñanza de las ciencias.....	14
1.3 Cuestiones Socio-Científicas como enfoque formativo.....	16
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.1 Persistencia de concepciones tradicionales en la formación inicial.....	17
2.2 Representaciones docentes como eje explicativo del problema	17
2.3 Tensiones epistemológicas no resultas en la formación inicial	18
2.4 El rol del estudiante como nudo crítico del problema	18
2.5 Insuficiencia de espacios formativos para la resignificación de las representaciones	18
2.6 Delimitación del problema de investigación	19
2.7 Pregunta de investigación.	19
3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.1 Objetivo General.....	20
3.2 Objetivos Específicos	20
3.3 Supuestos	20
4. MARCO TEÓRICO.....	21
4.1 La Educación Científica Contemporánea y Formación Ciudadana	21
4.2 Formación inicial docente en ciencias en Chile.....	22

4.2.1 Avances normativos y estándares para la formación docente	23
4.2.2 Brechas persistentes y tensiones formativas.....	23
4.3 Representaciones y creencias docentes en la enseñanza de las ciencias	24
4.4 Racionalidades epistemológicas en la enseñanza de las ciencias	25
4.4.1 Racionalismo positivista.....	25
4.4.2 Racionalismo moderado	26
4.5 Articulación entre racionalidades y modelos de enseñanza.....	26
4.6 Cuestiones Socio-Científicas como dispositivo de mediación y tránsito	27
4.6.1 CSC y formación docente.....	27
5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	29
5.1 Enfoque metodológico y epistemológico	29
5.2 Diseño de investigación	29
5.3 Contexto y participantes del estudio.....	30
5.3.1 Contexto institucional.....	30
5.3.2 Participantes y criterios de selección.....	31
5.3.3 Acceso a datos secundarios	31
5.4 Diseño del proceso formativo y producción del corpus	32
5.4.1 Fases de la investigación	32
5.4.2 Talleres de Mediación Docente (TMD).....	33
5.4.2.1 La combustión como problema socio-científico y eje vertebrador de los TMD.....	34
5.5 Fuentes e instrumentos de recolección de datos	35
5.5.1 Instrumento 1: Cuestionario C-4BQ.....	36
5.5.2 Instrumento 2: Producciones y registros de los TMD	39
5.5.2.1 Dispositivo 1: Concepciones alternativas y aprendizaje de las ciencias	40
5.5.2.2. Dispositivo 2: Cambio conceptual y ciclos de aprendizaje	42
5.5.2.3 Dispositivo 3: Evaluación de los procesos de aprendizaje de las ciencias	43
5.5.2.4 Dispositivo 4: Reconstruyendo nuestras concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.	44

5.6 Plan de análisis de datos	45
5.6.1 Conceptualización metodológica del tránsito.....	46
5.6.1.1 Dimensiones del tránsito analizadas.....	46
5.6.1.2 estrategia analítica para reconstruir el tránsito	47
5.6.1.3 Criterios de identificación del tránsito.....	47
5.6.2 Enfoque analítico general	49
5.6.3 Análisis del Cuestionario C-4BQ (pre y post intervención).....	50
5.6.3.1 Delimitación analítica del instrumento.....	50
5.6.3.2 Procedimiento de análisis	50
5.6.4 Análisis de los Talleres de Mediación Docente (TMD).....	51
5.6.5 Análisis del mapa conceptual reflexivo.....	52
5.6.6 Interpretación integradora de los resultados	53
5.6.7 Triangulación metodológica	53
5.7 Criterios de rigor metodológico.....	54
5.8 Rol de la investigadora	55
5.9 Consideraciones éticas	56
6. RESULTADOS.....	57
6.1 Resultados del cuestionario C-4QB (pre/post)	57
6.1.1 Enunciados asociados al Racionalismo Positivista	57
6.1.2 Enunciados asociados al Racionalismo Moderado.....	59
6.2 Resultados Talleres de Mediación Docente.....	60
6.2.1 Resultados del Taller de Mediación docente 1	60
6.2.1.1 Nociones de Aprendizaje de las Ciencias.....	61
6.2.1.2 Nociones sobre la Enseñanza de las Ciencias	62
6.2.2 Resultados del Taller de Mediación docente 2.....	66
6.2.2.1 Nociones de Aprendizaje de las Ciencias.....	66
6.2.2.2 Estrategias de Enseñanza de las Ciencias.....	67
6.2.3 Resultados del Taller de Mediación docente 3.....	70
6.2.3.1 Nociones de aprendizaje de las ciencias.....	71
6.2.3.2 Estrategias de enseñanza de las ciencias	72

6.3 Mapa conceptual	75
6.3.1 Modelo didáctico (qué enseñar, cómo se aprenden las ciencias, cómo enseñar y rol del estudiante)	78
6.3.2 Perspectiva Epistemológica.....	79
6.3.3 Enfoques metodológicos.....	79
6.3.4 Origen formativo de las concepciones docentes.....	80
6.4 Síntesis interpretativa del tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias	80
7. DISCUSIONES	83
7.1 Discusión de la dimensión: Aprendizaje de las ciencias	83
7.1.1 Representaciones iniciales sobre el aprendizaje de las ciencias.....	83
7.1.2 Transformaciones observadas sobre el aprendizaje de las ciencias	84
7.1.3 Tensiones, límites y persistencias en el cambio del aprendizaje de las ciencias	86
7.2 Discusión de la dimensión: Enseñanza de las ciencias.....	88
7.2.1 Representaciones iniciales sobre la enseñanza de las ciencias.....	88
7.2.2 Transformaciones observadas sobre la enseñanza de las ciencias	89
7.2.3 Tensiones, límites y persistencias en el cambio de la enseñanza de las ciencias	91
7.3 Síntesis integradora.....	92
8. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES DEL ESTUDIO.....	95
REFERENCIAS	99
ANEXOS	103

ÍNDICE DE TABLAS

5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	29
Tabla 5.1 <i>Características demográficas de los participantes del estudio.....</i>	31
Tabla 5.2 <i>Descripción general de los Talleres de Mediación Docente.....</i>	34
Tabla 5.3 <i>Instrumentos y propósitos analíticos del estudio</i>	35
Tabla 5.4 <i>Dimensiones C-4BQ y orientación epistemológica de los ítems.....</i>	37
Tabla 5.5 <i>Enunciados de la dimensión Enseñanza según orientación epistemológica.....</i>	37
Tabla 5.6 <i>Enunciados de la dimensión Aprendizaje según orientación epistemológica.....</i>	38
Tabla 5.7 <i>Estructura general del dispositivo 1</i>	40
Tabla 5.8 <i>Estructura general del dispositivo 2</i>	42
Tabla 5.9 <i>Estructura general del dispositivo 3</i>	44
Tabla 5.10 <i>Estructura general del dispositivo 4</i>	45
Tabla 5.11 <i>Reconstrucción metodológica del tránsito de las representaciones</i>	¡Error!
Marcador no definido.	
Tabla 5.12 <i>Ejemplo de categorización TMD 1.....</i>	52
Tabla 5.13 <i>Contribución de las fuentes de información a la triangulación metodológica del tránsito.....</i>	54
6. RESULTADOS.....	57
Tabla 6.1 <i>Distribución de respuestas en enunciados de RP en el pre-test.....</i>	58
Tabla 6.2 <i>Distribución de respuestas en enunciados de RP en el post-test</i>	58
Tabla 6.3 <i>Distribución de respuestas en enunciados de RM en el pre-test.....</i>	59
Tabla 6.4 <i>Distribución de respuestas en enunciados de RM en el post-test.</i>	60
Tabla 6.5 <i>Resultados del análisis de los mapas conceptuales</i>	75

INDICE DE FIGURAS

5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	29
Figura 5.1 <i>Fases del proceso investigativo</i>	32
Figura 5.2 <i>Extractos textuales del contexto socio-científico “Calefacción en el hogar”</i>	41
Figura 5.3 <i>Secuencia experimental de la actividad “La vela y el agua” utilizada en el Dispositivo 2</i>	¡Error! Marcador no definido.
6. RESULTADOS	57
Figura 6.1 <i>Red sistémica de las nociones de enseñanza y aprendizaje en el TMD 1</i>	65
Figura 6.2 <i>Red sistémica de las nociones de enseñanza y aprendizaje en el TMD 2</i>	70
Figura 6.3 <i>Red sistémica de las nociones de enseñanza y aprendizaje en el TMD 3</i>	74
Figura 6.4 <i>Mapa conceptual con indicadores de las dimensiones analizadas</i>	77
Figura 6.5 <i>Esquema interpretativo del tránsito de las representaciones</i>	77

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. <i>Cuestionario C-4BQ (versión aplicada)</i>	103
Anexo B. <i>Formulario de Consentimiento informado</i>	110
Anexo C. <i>Agenda del Taller de Mediación Docente 1</i>	113
Anexo D. <i>Guía del Taller de Mediación Docente 1</i>	116
Anexo E. <i>Agenda del Taller de Mediación Docente 2</i>	119
Anexo F. <i>Guía del Taller de Mediación Docente 2</i>	122
Anexo G. <i>Guía del Taller de Mediación Docente 3</i>	125
Anexo H. <i>Guía del Taller de Mediación Docente 3</i>	128
Anexo I. <i>Matriz de categorías y códigos – Taller de Mediación Docente 1, 2 y 3</i>	131
Anexo J. <i>Mapas conceptuales TMD 4</i>	153
Anexo K. <i>Matriz Análisis de mapa conceptual TMD 4</i>	160

INTRODUCCIÓN

La educación científica cumple un rol esencial en la formación integral de las personas y en la construcción de sociedades democráticas, sostenibles y socialmente responsables. En un contexto marcado por el desarrollo científico y tecnológico, la circulación masiva de información y la emergencia de problemáticas complejas de carácter social, ambiental y ético, resulta fundamental que la ciudadanía cuente con herramientas que le permitan comprender el mundo natural, tomar decisiones informadas y participar de manera crítica en los debates que impactan su vida cotidiana.

En este sentido, organismos internacionales como la UNESCO y la OCDE han advertido que los sistemas educativos enfrentan el desafío de promover una alfabetización científica que permita a los ciudadanos comprender el mundo natural y tecnológico, tomar decisiones informadas y participar críticamente en los debates que impactan su vida cotidiana y su entorno (UNESCO, 2022; OCDE, 2023). Desde esta perspectiva, la enseñanza de las ciencias se concibe como un proceso formativo orientado a preparar a las personas para desenvolverse de manera reflexiva y responsable en una sociedad cada vez más con mayor influencia de la ciencia y la tecnología.

1.1 La enseñanza de las ciencias en Chile: orientaciones y tensiones

Este desafío adquiere particular relevancia en contextos como el chileno, donde la enseñanza de las ciencias enfrenta tensiones persistentes entre los propósitos declarados por la política educativa y las prácticas que efectivamente se desarrollan en el aula. Distintos estudios coinciden en que los avances hacia una educación científica de calidad siguen siendo desiguales y que persisten brechas entre los propósitos declarados por las políticas educativas y las prácticas efectivas en el aula. Diversos estudios han evidenciado que, pese a las reformas curriculares y al discurso oficial sobre la enseñanza por indagación, gran parte de las clases de ciencias siguen reproduciendo metodologías expositivas y centradas en el docente, con poco espacio para el desarrollo de habilidades de investigación, argumentación o pensamiento crítico (Cofré, Santibáñez & Jiménez, 2010).

En coherencia con este escenario, el sistema educativo chileno ha impulsado orientaciones normativas que buscan fortalecer el rol del profesorado como agente clave en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La Ley General de Educación (2009), el Marco para la Buena Enseñanza (MBE, 2021) y los Estándares Orientadores para Carreras de Pedagogía (CPEIP, 2021) coinciden en destacar la importancia de promover prácticas pedagógicas que fomenten la indagación, el pensamiento crítico y la comprensión del entorno natural y social.

A pesar de estas orientaciones, los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales continúan evidenciando brechas importantes en el aprendizaje de las ciencias. En la evaluación PISA 2022, Chile se ubicó por debajo del promedio de los países de la OCDE en el área de ciencias (OCDE, 2023). En el ámbito nacional, la Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES 2024) mostró diferencias significativas entre estudiantes según dependencia administrativa, lo que refleja desigualdades persistentes en el acceso a oportunidades de aprendizaje científico de calidad (DEMRE, 2025).

Estas cifras reflejan desigualdades persistentes y ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer las prácticas de enseñanza de las ciencias, no solo desde una perspectiva curricular, sino también pedagógica y formativa, considerando el desarrollo de habilidades científicas que permitan al estudiantado comprender, analizar y aplicar el conocimiento en distintos contextos.

1.2 Formación inicial docente en ciencias: representaciones y racionalidades epistemológicas en la enseñanza de las ciencias

Diversos estudios han señalado que los programas de formación de profesores de ciencias continúan privilegiando el dominio de contenidos disciplinares por sobre la reflexión didáctica y epistemológica, lo que dificulta la articulación entre teoría y práctica pedagógica (Quintanilla, Cabrera & Zambrano, 2022).

A esto se suman los resultados de la Evaluación Nacional Diagnóstica de la Formación Inicial Docente (END-FID 2023), los cuales evidencian debilidades en el dominio de la enseñanza para el aprendizaje de las ciencias (MINEDUC, 2023). De manera complementaria, el estudio TALIS 2028 indica que una proporción significativa del profesorado chileno declara sentirse

poco preparado para enseñar ciencias de manera innovadora o contextualizada (OCDE, 2019). En conjunto, estos antecedentes refuerzan la necesidad de fortalecer la formación inicial docente (FID) como un espacio clave para el desarrollo de competencias pedagógicas coherentes con los desafíos actuales de la educación científica.

En este marco, las dificultades para articular teoría y práctica en la formación inicial docente en ciencias se relacionan estrechamente con las representaciones y racionalidades epistemológicas que los futuros docentes construyen sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. Estas concepciones, que se configuran y consolidan durante la formación inicial, orientan la acción pedagógica y condicionan las posibilidades de desarrollar propuestas de enseñanza reflexivas, contextualizadas e innovadoras, situando a la FID como un espacio clave para su análisis y resignificación.

Las dificultades persistentes en la enseñanza de las ciencias se vinculan estrechamente con las representaciones que los docentes construyen sobre la ciencia, el aprendizaje y la enseñanza. Estas representaciones, entendidas como sistemas de significados, creencias y valores socialmente construidos, orientan la acción pedagógica e influyen directamente en la planificación, la mediación y la evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Jodelet, 1984; Moscovici, 1988).

En la educación científica, dichas representaciones suelen expresarse a través de distintas racionalidades epistemológicas. Por una parte, se identifican concepciones asociadas a un racionalismo positivista, que concibe la ciencia como un conocimiento objetivo, acabado y transmisible. Por otra, emergen perspectivas cercanas al racionalismo moderado, que entienden el conocimiento científico como una construcción racional, histórica y socialmente situada, y la enseñanza como un proceso de mediación y contextualización del saber (Quintanilla & Adúriz-Bravo, 2006).

Estas racionalidades se vinculan estrechamente con la construcción de la identidad profesional docente, proceso que se inicia en la experiencia escolar y se consolida durante la formación inicial, configurando creencias implícitas sobre el rol del docente, del estudiante y del conocimiento científico (Marcelo & Vaillant, 2013). Desde la didáctica de las ciencias, se reconoce que dichas creencias no operan como estructuras estáticas, sino como

construcciones dinámicas susceptibles de ser tensionadas y resignificadas a partir de experiencias formativas significativas (Sanmartí, 2002; Quintanilla-Gatica, 2021). En este marco, la formación inicial docente constituye un espacio clave para analizar los tránsitos y reconfiguraciones en las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

1.3 Cuestiones Socio-Científicas como enfoque formativo

En esta línea, la formación inicial docente se constituye en un espacio clave para favorecer la reflexión sobre las concepciones epistemológicas y pedagógicas que orientan la práctica docente. Diversos autores han destacado la importancia de generar instancias formativas que permitan a los futuros profesores analizar sus propias experiencias, problematizar sus creencias y vincular los saberes disciplinares con enfoques didácticos coherentes con una visión contemporánea de la enseñanza de las ciencias.

En función a lo descrito, los Talleres de Mediación Docente (TMD), desarrollados en el contexto del Proyecto FONDECYT N.º 1231325, surgen como una propuesta formativa orientada a promover la vinculación entre la teoría y la práctica en la formación inicial de profesores de ciencias (Quintanilla, 2023). Estos talleres se ejecutan desde el paradigma de racionalismo moderado y se apoyan en el uso de Cuestiones Socio-Científicas (CSC) como contextos didácticos que permiten situar el conocimiento científico en problemáticas reales, integrando dimensiones científicas, éticas y ambientales.

Desde esta perspectiva, la incorporación de Cuestiones Socio-Científicas (CSC) constituye un recurso pedagógico relevante, al permitir situar el conocimiento científico en contextos reales y controversiales, favoreciendo el desarrollo de pensamiento crítico, la argumentación y la toma de decisiones fundamentadas (Sadler, 2009; Zeidler et al., 2005). Al mismo tiempo, permiten comprender la ciencia como una práctica humana situada. En conjunto, los TMD se reconocen como espacios que potencian la reflexión docente y la construcción de una identidad profesional más crítica y socialmente comprometida.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Persistencia de concepciones tradicionales en la formación inicial

Tal como señalan diversos autores, una de las principales causas que explican las dificultades en la enseñanza de las ciencias es la persistencia de modelos de enseñanza tradicionales, centrados en la memorización de conceptos y en la evaluación de resultados más que en la comprensión profunda de los procesos científicos. Este enfoque, sustentado en una racionalidad positivista, entendida como una visión de la ciencia “positivista en lo epistemológico y conductista en lo psicológico” (Quintanilla & Adúriz-Bravo, 2006), concibe el conocimiento como un conjunto de verdades acabadas y objetivas, desvinculadas de su dimensión histórica, social y cultural.

Como advierte Quintanilla (2021), esta imagen reduccionista de la ciencia impide reconocerla como una actividad humana y socialmente situada, limitando las posibilidades de promover una enseñanza crítica y reflexiva. En consecuencia, las dificultades no se explican solo por factores curriculares o estructurales, sino que también responden a las representaciones epistemológicas y didácticas que los profesores, tanto en formación como en ejercicio, mantienen sobre la naturaleza del conocimiento científico, el aprendizaje y su propio rol como mediadores del saber.

2.2 Representaciones docentes como eje explicativo del problema

Las representaciones docentes, entendidas como sistemas de significados, creencias y valores que orientan la acción educativa, influyen directamente en la forma en que los profesores conciben la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Tal como planteó Jodelet (1984), las representaciones sociales permiten a las personas interpretar la realidad y guiar su conducta dentro de ella, constituyéndose en una forma de conocimiento práctico y compartido.

En el ámbito educativo, estas representaciones operan como marcos de sentido que dan coherencia a las decisiones pedagógicas, desde la planificación hasta la evaluación. En la misma línea, Moscovici (1988) sostuvo que las representaciones sociales median entre el saber científico y el saber cotidiano, configurando una visión particular del conocimiento.

Desde una perspectiva más contemporánea, investigaciones recientes indican que las creencias implícitas o explícitas del profesorado sobre el aprendizaje pueden estar poco

alineadas con el conocimiento científico actual, influyendo directamente en su práctica pedagógica y en la manera en que interpretan el rol del estudiante en el aula.

2.3 Tensiones epistemológicas no resultas en la formación inicial

Comprender estas tensiones requiere analizar las racionalidades epistemológicas que las sustentan. En la formación inicial docente, la evidencia muestra que las racionalidades epistemológicas de los futuros profesores tienen a situarse en una postura positivista, centrada en la transmisión de contenidos y la comprobación de resultados, más que en la reflexión sobre el conocimiento y sus implicancias para la enseñanza (Quintanilla & Adúriz-Bravo, 2006).

En esta línea, Ravanal y Quintanilla (2012) evidencian que muchos estudiantes de pedagogía en ciencias mantienen una fuerte dependencia del libro de texto y muestran dificultades para articular los saberes disciplinares con los didácticos, lo que limita la capacidad de planificar clases que promuevan la indagación o el pensamiento crítico.

2.4 El rol del estudiante como nudo crítico del problema

Un aspecto especialmente relevante dentro de estas tensiones se relaciona con la concepción del rol del estudiante en los procesos de aprendizaje científico. Si bien los discursos formativos promueven la participación activa y el aprendizaje significativo, estas nociones no siempre se consolidan de manera estable en las representaciones de los futuros profesores. Tal como señalan diversos estudios, otorgar al estudiante un rol activo en la construcción del conocimiento supone desafiar concepciones tradicionales profundamente arraigadas sobre la enseñanza de las ciencias, en las cuales el protagonismo continúa centrado en el docente y en la transmisión del saber (Sanmartí, 2018).

2.5 Insuficiencia de espacios formativos para la resignificación de las representaciones

Este escenario se ve reforzado por la limitada presencia de instancias formativas que permitan hacer explícitas, problematizar y resignificar las representaciones docentes durante la formación inicial. Si bien las prácticas pedagógicas constituyen espacios relevantes de articulación entre teoría y experiencia, estas no siempre van acompañadas de procesos sistemáticos de reflexión epistemológica.

Tal como plantean Vanegas y Fuentealba (2019), la formación del profesorado implica un proceso continuo de identificación y reconfiguración del propio rol docente, donde la reflexión sobre la práctica se convierte en un eje central para el desarrollo profesional. No obstante, cuando estos espacios reflexivos son insuficientes o fragmentados, las representaciones tradicionales tienden a mantenerse y reproducirse.

2.6 Delimitación del problema de investigación

En este contexto, el problema de investigación no se sitúa en el constatar la existencia de modelos tradicionales en la formación inicial docente, sino en comprender como se configuran, tensionan y transforman las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en profesores de química en formación, a partir de su participación en Talleres de Mediación Docente contextualizados en Cuestiones Socio-Científicas.

De este modo, el estudio se orienta a analizar el tránsito epistemológico y didáctico que experimentan los futuros profesores, considerando los talleres de mediación docente y el trabajo con CSC como elementos que pueden favorecer los procesos de reflexión, resignificación y transformación de las concepciones docentes.

2.7 Pregunta de investigación.

¿Cómo se configuran las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en futuros profesores de química, y cómo transitan a lo largo de un proceso formativo basado en Talleres de Mediación Docente contextualizados en Cuestiones Socio-Científicas?

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo General

Analizar el tránsito de las representaciones de los futuros profesores de química sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, a partir de su participación en Talleres de Mediación Docente contextualizados en Cuestiones Socio-Científicas.

3.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias que presentan los futuros profesores de química, considerando sus concepciones epistemológicas, didácticas y pedagógicas.
- b) Caracterizar el tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de los profesores en formación participantes de los Talleres de Mediación Docente, a lo largo del proceso formativo.

3.3 Supuestos

Supuesto 1: Las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias no se transforman de manera lineal ni inmediata, sino que coexisten, se tensionan y se resignifican progresivamente a lo largo del proceso formativo.

Supuesto 2: Los Talleres de Mediación Docente, contextualizados en cuestiones socio-científicas, constituyen dispositivos formativos capaces de favorecer la problematización de las concepciones docentes, promoviendo desplazamientos epistemológicos hacia enfoques más cercanos al racionalismo moderado.

MARCO TEÓRICO

4.1 La Educación Científica Contemporánea y Formación Ciudadana

La educación científica del siglo XXI enfrenta el desafío de formar personas capaces de comprender el mundo natural y tecnológico, pero también de tomar decisiones informadas en escenarios marcados por incertidumbre, controversia y riesgo. En este contexto, enseñar ciencias ya no puede reducirse a la transmisión de contenidos disciplinares: su sentido formativo se relaciona con el desarrollo de pensamiento crítico, la comprensión de fenómenos complejos y la participación responsable en asuntos socialmente relevantes. Desde esta perspectiva, las reformas educativas no solo implican cambios curriculares, sino que tensionan directamente las concepciones que sostienen los docentes respecto de qué es la ciencia y como se aprende, lo que termina modelando sus decisiones pedagógicas en el aula (Quintanilla y Adúriz, 2006).

En el caso específico de Chile, los lineamientos curriculares enfatizan el aprendizaje de las ciencias como un proceso que integra habilidades de indagación, análisis de evidencias y comunicación, vinculando el conocimiento con situaciones del entorno. Esta orientación converge con el diagnóstico internacional que ha insistido en que la educación científica debe superar la lógica centrada en contenidos para desarrollar competencias que permitan comprender información científica, argumentada y tomar decisiones éticas e informadas frente a problemas contemporáneos (OCDE, 2018; UNESCO, 2017). En términos didácticos, esto supone reconocer que el aprendizaje significativo requiere participación del estudiantado, uso de sus concepciones previas y construcción progresiva de explicaciones más complejas, más que acumulación de datos o repetición de definiciones (Sanmartí, 2009).

Desde esta mirada, el conocimiento científico escolar se entiende como una forma particular de acercar a los estudiantes a modos de pensar y explicar principios de las ciencias, lo que implica diseñar experiencias que favorezcan la comprensión y permitan al estudiantado identificar avances, obstáculos y criterios de calidad en sus explicaciones, fortaleciendo habilidades científicas transferibles a la vida y a la ciudadanía (Quintanilla, 2006).

El marco curricular nacional incorpora objetivos que promueven el análisis de fenómenos y la comprensión integrada de las ciencias, especialmente en educación media, donde se espera que los estudiantes puedan abordar problemas complejos con base en evidencia. Esto se observa tanto en Ciencias Naturales (1° y 2° medio) como en Ciencias para la Ciudadanía (3° y 4° medio), que enfatiza temas vinculados a sostenibilidad, salud, prevención, tecnología y sociedad (Mineduc, s.f.).

En el currículum nacional de Ciencias Naturales y Ciencias para la Ciudadanía se observa una progresión de objetivos de aprendizaje que enfatiza la comprensión de fenómenos científicos desde una perspectiva integrada, promoviendo el desarrollo de habilidades de indagación, análisis de evidencias, modelización y toma de decisiones informadas. En particular, en el eje de Química, los objetivos asociados a reacciones químicas, soluciones y propiedades de la materia, así como aquellos vinculados a problemáticas ambientales, de salud y sostenibilidad, evidencian una orientación hacia una enseñanza contextualizada y con sentido ciudadano (Mineduc, s.f.).

En conjunto, estas orientaciones curriculares demandan que la enseñanza de las ciencias integre contenidos, estrategias didácticas, evaluación coherente y condiciones de aula que posibiliten participación y aprendizaje profundo. Por ello, el desafío no es únicamente “qué enseñar”, sino como se sostiene la mediación pedagógica para que el conocimiento científico escolar adquiera sentido para los estudiantes y se conecte con su realidad (Spillane y Burche, 2006).

4.2 Formación inicial docente en ciencias en Chile

Durante las últimas décadas, la formación inicial docente en Chile ha sido objeto de profundas transformaciones orientadas a mejorar su calidad y pertinencia. Estas reformas surgen del reconocimiento del papel estratégico que desempeñan los profesores en el desarrollo social, científico y cultural del país. En este contexto, se han implementado políticas, marcos normativos y mecanismos de evaluación que buscan asegurar una formación sólida, articulada y coherente con las demandas contemporáneas de la educación científica. No obstante, diversos estudios han evidenciado tensiones persistentes entre lo que se prescribe en las políticas educativas y lo que efectivamente se implementa en las instituciones formadoras. Algunos autores plantean que la mayoría de los programas de

formación mantienen una visión tradicional de la enseñanza de las ciencias, centrada en el contenido más que en el desarrollo de habilidades y el pensamiento crítico, y una comprensión descontextualizada de la actividad científica, lejos de la vida cotidiana y sin relación con los aspectos históricos de la ciencia (Quintanilla et al., 2020)

4.2.1 Avances normativos y estándares para la formación docente

La Ley N.º 20.903 crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y marca un punto de inflexión al fortalecer exigencias para las carreras de pedagogía, promover prácticas progresivas y establecer lineamientos para una formación coherente con estándares pedagógicos y disciplinares. A ello se suman los Estándares Orientadores para Pedagogía en Ciencias, que enfatizan tanto en el dominio disciplinar como la comprensión de como aprenden los estudiantes, el diseño de estrategias y la evaluación formativa (Mineduc, 2025). Asimismo, el Marco para la Buena Enseñanza (MBE) orienta la práctica docente desde dominios vinculados con preparación de la enseñanza, ambiente de aprendizaje, enseñanza para todos los estudiantes y responsabilidades profesionales. En particular, destacan el conocimiento del aprendizaje, la planificación inclusiva y el uso de evaluación coherente con objetivos, lo que demanda un profesorado reflexivo y capaz de tomar decisiones didácticas situadas (Marco para la Buena Enseñanza, 2021).

4.2.2 Brechas persistentes y tensiones formativas

A pesar de los avances, investigaciones en didáctica de las ciencias han advertido que en la formación inicial persisten modelos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos, con débil articulación entre teoría y práctica, y con tratamiento limitado de aspectos clave para el aprendizaje significativo, como concepciones alternativas, modelización o evaluación formativa (Cofré, 2010; Sanmartí, 2002, 2018). Estas tensiones se expresan especialmente cuando las prácticas profesionales no logran incorporar enfoques didácticos trabajados a nivel teórico, lo que dificulta la consolidación de un profesorado que interprete la enseñanza como mediación y no como reproducción.

Los resultados de las Evaluaciones Nacionales Diagnósticas (END-FID 2022 y 2023) confirman que, aunque existen mejoras, persisten las dificultades para integrar saber

disciplinar con su aplicación pedagógica, especialmente en la enseñanza contextualizada y el desarrollo de habilidades científicas. En términos generales, estas brechas tienden a proyectarse hacia el ejercicio profesional, afectando la planificación y el uso de estrategias (CPEIP, 2022, 2023).

Esta continuidad entre formación inicial y desempeño posterior permite comprender el problema como estructural, no como déficit individual. En este marco, se vuelve relevante proponer y analizar experiencias formativas que hagan visibles las concepciones docentes y favorezcan su revisión (CPEIP, 2022, 2023).

4.3 Representaciones y creencias docentes en la enseñanza de las ciencias

Las representaciones que los docentes construyen sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias cumplen un rol central en la configuración de sus prácticas pedagógicas, ya que orientan decisiones relativas a la planificación, la mediación en el aula y la evaluación de los aprendizajes. Estas representaciones, entendidas como sistemas de creencias y significados, influyen en la manera en que los profesores otorgan sentido al conocimiento científico escolar, más allá de los contenidos disciplinares abordados en su formación (Porlán y Pozo, 1998; Pozo et al., 2006).

En educación científica, dichas representaciones se vinculan estrechamente con las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia. Una visión de la ciencia como conocimiento acabado suele asociarse a prácticas de enseñanza centradas en la transmisión, mientras que una comprensión de la ciencia como construcción racional y situada favorece enfoques que promueven la indagación, la argumentación y la reflexión crítica por parte de los estudiantes (Adúriz-Bravo, 2005; Sanmartí, 2018). Estas concepciones forman parte de la identidad profesional docente, la cual se construye progresivamente a lo largo de la trayectoria formativa y profesional, influyendo de manera no siempre consciente en la práctica pedagógica (Marcelo & Vaillant, 2013).

Desde esta perspectiva, las representaciones docentes no se conciben como estructuras estáticas, sino como construcciones dinámicas susceptibles de ser tensionadas y

resignificadas durante la formación inicial (Porlán y Pozo, 1998). Estas transformaciones suelen manifestarse mediante desplazamientos progresivos y reconfiguraciones parciales, especialmente cuando los futuros docentes participan en experiencias formativas que promueven la reflexión pedagógica y el análisis crítico de la práctica (Loughran, 2006). Esta comprensión resulta clave para asumir la posibilidad de tránsitos en las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias (Quintanilla, 2018).

4.4 Racionalidades epistemológicas en la enseñanza de las ciencias

Para comprender las concepciones docentes sobre enseñar y aprender ciencias, es necesario considerar las racionalidades epistemológicas que las sostienen. En la educación científica, dos orientaciones resultan especialmente relevantes para este estudio: el racionalismo positivista y el racionalismo moderado.

4.4.1 Racionalismo positivista

El racionalismo positivista se basa en la idea de que el conocimiento científico proviene exclusivamente de la observación empírica, la verificación y la medición objetiva de los fenómenos. Desde esta perspectiva, la ciencia se concibe como un conjunto de verdades universales, comprobables y neutrales, desvinculadas de los contextos históricos, culturales o sociales (Zambrano, 2013; Adúriz, 2005). En el ámbito educativo, esta postura ha configurado un modelo de enseñanza centrado en la transmisión lineal del saber, donde el docente actúa como depositario del conocimiento y el estudiante cumple un rol pasivo en su recepción (Quintanilla, 2018). Este enfoque promueve una racionalidad técnica orientada a la eficiencia, la predicción y el control, en la cual la evaluación adquiere un carácter verificativo más que formativo. Según Zambrano (2013), esta lógica positivista continúa influyendo en los sistemas escolares latinoamericanos mediante la estandarización curricular, la organización jerárquica del conocimiento y las políticas de evaluación basadas en la medición de resultados. En consecuencia, la enseñanza de las ciencias se reduce a la reproducción de leyes y hechos observables, limitando la reflexión crítica, la creatividad y la comprensión del conocimiento como construcción humana e histórica.

4.4.2 Racionalismo moderado

El racionalismo moderado, por su parte, constituye una visión epistemológica integradora que reconoce la interacción entre la observación empírica y la construcción racional del conocimiento. Desde este enfoque, la ciencia no se entiende como una acumulación de hechos verificables, sino como una actividad interpretativa que combina la contrastación empírica con la elaboración teórica y la argumentación reflexiva. Quintanilla (2018) plantea que enseñar ciencias bajo esta perspectiva implica promover el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, tales como la formulación de hipótesis, la modelización, la indagación y la toma de decisiones fundamentadas. En esta misma línea, Adúriz (2005) subraya el valor epistemológico de los modelos científicos y didácticos como mediadores entre la teoría y la experiencia, mientras que Izquierdo (2011) y Sanmartí (2019) destacan la necesidad de una educación científica contextualizada y orientada a la ciudadanía. El racionalismo moderado, por tanto, concibe el conocimiento como una construcción social y situada, y promueve una enseñanza reflexiva que articula la teoría con la práctica, la ciencia con la sociedad y la escuela con el desarrollo del pensamiento crítico.

4.5 Articulación entre racionalidades y modelos de enseñanza

La literatura ha señalado que las creencias epistemológicas docentes se expresan en modelos de enseñanza relativamente coherentes con ellas. En términos generales, el modelo transmisivo y ciertas formas de “descubrimiento” centradas en la verificación empírica suelen asociarse a una imagen de ciencia positivista, mientras que el modelo constructivista se vincula con una racionalidad moderada que comprende el aprendizaje como construcción progresiva de explicaciones y modelos (Quintanilla et al., 2020; Izquierdo y Aliberas, 2004).

La relación entre las racionalidades epistemológicas y los modelos de enseñanza permite comprender cómo las concepciones sobre la enseñanza de la ciencia se traducen en prácticas pedagógicas concretas. En términos generales, una imagen de ciencia asociada al racionalismo positivista tiende a expresarse en modelos de enseñanza centrados en la transmisión de contenidos y la verificación empírica, mientras que una racionalidad moderada se vincula con modelos constructivistas, que conciben la enseñanza como un proceso de mediación orientado a la construcción progresiva de explicaciones y significados.

En esta investigación, esta vinculación entre racionalidades y modelos cumple una función clave, permite comprender el “tránsito” no solo como cambio declarativo, sino como desplazamiento en marcos de sentido que organizan la enseñanza y el aprendizaje (Pozo y Gómez, 1998).

4.6 Cuestiones Socio-Científicas como dispositivo de mediación y tránsito

Los problemas o cuestiones socio-científicas (CSC) constituyen un enfoque didáctico contemporáneo que sitúa el aprendizaje de las ciencias en el análisis de problemas reales y controvertidos, donde confluyen aspectos científicos, éticos, sociales, económicos y ambientales. En este tipo de situaciones, el aprendizaje requiere integrar evidencia, explicaciones y toma de postura, promoviendo el pensamiento crítico, la argumentación y la toma de decisiones fundamentadas (España y Prieto, 2010; Sadler, 2004). Desde este enfoque, la alfabetización científica se entiende en un sentido crítico, no solo con saber conceptos, sino comprender como opera la ciencia en la vida cotidiana, evaluar información y deliberar (Sjöström y Eilks, 2018).

4.6.1 CSC y formación docente

En la formación inicial, las CSC actúan como dispositivos de mediación epistemológica y pedagógica que vincula el conocimiento disciplinar con decisiones didácticas, considerando contextos, valores y consecuencias. Esto puede tensionar visiones tradicionales de ciencia escolar y favorecer comprensiones más situadas, especialmente cuando el trabajo formativo promueve la discusión y la reflexión sistemática (Jiménez, 2010; Zeidler et al., 2005).

En el contexto de los Talleres de Mediación Docente (TMD) implementados en esta investigación, las CSC se emplearon como herramientas formativas para articular la teoría didáctica con la práctica reflexiva. Las discusiones generadas en torno a problemas reales, como la combustión, la contaminación atmosférica o los riesgos del monóxido de carbono, promovieron procesos de análisis, argumentación y toma de postura, fortaleciendo la comprensión de la ciencia como actividad humana, interpretativa y transformadora.

En la medida en que las CSC demandan interpretar evidencia, argumentar, reconocer incertidumbre y sostener decisiones, tienden a ser coherentes con una racionalidad moderada: la ciencia aparece como actividad humana, racional y situada, más que como conjunto neutral de verdades. Por ello, incorporar CSC en instancias formativas puede favorecer desplazamientos progresivos en representaciones docentes, especialmente si se acompañan de mediación y reflexión (Quintanilla, 2018; Adúriz, 2005).

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

5.1 Enfoque metodológico y epistemológico

Esta investigación se enmarca en un enfoque cualitativo de carácter interpretativo, orientado a la comprensión profunda de los significados, concepciones y procesos de cambio epistemológico, que experimentan los futuros profesores de química en su formación inicial. Desde esta perspectiva, no se busca establecer relaciones causales ni generalizaciones estadísticas, sino en interpretar los sentidos que los propios participantes atribuyen a sus experiencias formativas, considerando sus contextos, discursos y experiencias (Flick, 2015; Merriam, 2009).

El enfoque interpretativo resulta coherente con el propósito de este estudio, que consiste en analizar cómo transitan las representaciones sobre enseñanza y aprendizaje de los participantes a lo largo de un proceso formativo, mediado por los Talleres de Mediación Docente (TMD) contextualizados en Cuestiones Socio-Científicas.

La naturaleza cualitativa del estudio permite explorar estas transformaciones desde una perspectiva dinámica y contextual, reconociendo la subjetividad como fuente legítima de conocimiento (Denzin & Lincoln, 2018).

El marco epistemológico que sustenta esta investigación se alinea con el racionalismo moderado (Quintanilla y Adúriz, 2006), el cual concibe el conocimiento científico y pedagógico como construcciones interpretativas y socialmente situadas. Desde esta perspectiva, las concepciones docentes no se entienden como entidades estáticas, sino como configuraciones dinámicas que pueden transformarse mediante la mediación pedagógica, el diálogo reflexivo y la experiencia formativa.

5.2 Diseño de investigación

El diseño adoptado corresponde a un estudio de caso único (Stake, 1998), el cual permite comprender en profundidad un fenómeno educativo complejo: la transformación epistemológica y didáctica en la formación inicial de profesores de química. Según Yin (2018), este tipo de estudio resulta pertinente cuando se busca analizar procesos complejos

en su contexto natural, preservando la riqueza de las experiencias y las interacciones que los configuran.

El estudio de caso posibilita la integración de diversas fuentes de información (cuestionarios, producciones escritas y representaciones gráficas) con el fin de construir una comprensión integral del fenómeno investigado. En este sentido, se privilegia la profundidad analítica por sobre la amplitud muestral, atendiendo al carácter interpretativo y comprensivo de la investigación (Yin, 1984; López, 2013).

En coherencia con el propósito del estudio, el diseño de investigación se orienta a analizar el tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, por lo que se priorizaron aquellos instrumentos y dimensiones que permiten acceder a dichas concepciones de manera directa.

5.3 Contexto y participantes del estudio

Este estudio se desarrolla en el contexto de la formación inicial de profesores de química, en el marco de un curso universitario de didáctica de las ciencias. En los subapartados siguientes se describen las características del contexto formativo y de los participantes, relevantes para la comprensión del diseño del estudio y la interpretación de los resultados.

5.3.1 Contexto institucional

El estudio se desarrolla en el contexto del curso Didáctica de las Ciencias Experimentales II de la carrera de pedagogía en Química y Ciencias Naturales de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), institución cuyo modelo formativo enfatiza la reflexión pedagógica, la integración teoría práctica y la vinculación con el medio (PUCV, 2021). Esto configura un entorno propicio para el análisis de procesos de mediación docente y reflexión epistemológica en la formación inicial del profesorado de ciencias.

Este contexto resulta coherente con el enfoque del racionalismo moderado, al promover una comprensión de la enseñanza de las ciencias como una práctica situada, reflexiva y socialmente mediada.

5.3.2 Participantes y criterios de selección

El caso corresponde a un grupo de ocho estudiantes del noveno semestre, quienes participaron en los cuatro Talleres de Mediación Docente desarrollados en el marco del Proyecto FONDECYT Regular N.º 1231325.

La selección de la muestra fue de tipo intencionada y teórica, siguiendo los criterios propuestos por Patton (2015), considerando:

- a) Estar cursando el último año de formación inicial docente.
- b) Haber participado en las cuatro sesiones de los TMD.
- c) Aceptar voluntariamente su participación en el estudio.

La selección no busca representatividad estadística, sino profundidad interpretativa, coherente con el diseño de estudio de caso.

Las características demográficas y formativas de los participantes se presentan en la Tabla 5.1

Tabla 5.1

Características demográficas de los participantes del estudio

Género	Dependencia donde realizaron su enseñanza media	Edad promedio (años)
Femenino: 5 (62,5 %)	Municipal: 1 (12,5 %)	24
Masculino: 3 (37,5 %)	Subvencionado: 6 (75 %)	
	Particular: 1 (12,5 %)	

Nota. Esta tabla presenta las características demográficas y formativas de los ocho participantes del estudio, todos pertenecientes a la carrera de Pedagogía en Química y Ciencias Naturales de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

5.3.3 Acceso a datos secundarios

La investigadora accedió a los registros y producciones generados en el marco del Proyecto FONDECYT N° 1231325 con fines exclusivamente analíticos, sin haber participado en la implementación de los Talleres de Mediación Docente. Esta condición situó el estudio como un análisis de datos secundarios, lo que permitió una mayor distancia analítica respecto del

proceso formativo, aunque también implicó depender de los registros disponibles para la interpretación de los significados construidos por los participantes.

5.4 Diseño del proceso formativo y producción del corpus

El proceso formativo se organizó en torno a una secuencia de Talleres de Mediación Docente orientados a promover la reflexión didáctica y epistemológica de los futuros profesores de química. Las producciones generadas en estos talleres, junto con el cuestionario C-4BQ, conformaron el corpus de análisis del estudio, cuya descripción se presenta en los subapartados siguientes.

5.4.1 Fases de la investigación

El desarrollo de la investigación se estructuró en tres fases secuenciales: diagnóstico inicial, intervención formativa y evaluación final. Esta organización retoma el enfoque procesual planteado por Quintanilla et al. (2020, 2022), que concibe la investigación educativa como un ciclo articulado de diagnóstico, formación y evaluación reflexiva.

Cada fase se vinculó con momentos específicos del curso Didáctica de las Ciencias Experimentales II y con los Talleres de Mediación Docente, favoreciendo la coherencia metodológica del estudio y la triangulación de los datos. La Figura 5.1 presenta la secuencia de fases que estructuró el proceso investigativo.

Figura 5.1

Fases del proceso investigativo

Fase 1: Diagnóstico inicial	Fase 2: Intervención formativa	Fase 3: Evaluación final
<ul style="list-style-type: none">• Aplicación del cuestionario C-4BQ (pretest).• Análisis inicial a partir de los resultados para orientar la planificación de los TMD.	<ul style="list-style-type: none">• Ejecución de los TMD 1-3 con registros escritos.• Aplicación de dispositivos pedagógicos (guías)	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo del TMD 4 enfocado en la elaboración de mapas conceptuales.• Aplicación del cuestionario C-4BQ (post test)

Nota. Elaboración propia con base en Quintanilla et al. (2020, 2022).

5.4.2 Talleres de Mediación Docente (TMD)

Los Talleres de Mediación Docente (TMD) constituyeron el núcleo de la intervención pedagógica de este estudio. Estos talleres se diseñaron como espacios formativos orientados a favorecer la reflexión sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la formación inicial de profesores de química, poniendo énfasis en el diálogo pedagógico, la problematización de las propias creencias y la articulación entre teoría didáctica y práctica docente.

En coherencia con este propósito, los talleres se concibieron como instancias de trabajo colaborativo, donde los participantes pudieron explicitar sus ideas previas, contrastarlas con referentes teóricos y resignificarlas a partir del análisis de situaciones didácticas concretas. Desde esta perspectiva, los TMD no buscaron transmitir modelos cerrados de enseñanza, sino generar condiciones para la reflexión crítica y la construcción progresiva de sentido en torno al quehacer docente en ciencias.

Se desarrollaron cuatro Talleres de Mediación Docente, cada uno con una duración aproximada de 120 minutos. La secuencia de los talleres fue pensada de forma progresiva, de modo que cada sesión retomara elementos trabajados anteriormente y permitiera profundizar en ellos, favoreciendo un proceso formativo continuo y articulado.

Un aspecto central en el diseño de los talleres fue que no se abordaron como instancias aisladas ni desconectadas entre sí, sino que se articularon en torno a una cuestión socio-científica común, utilizada como eje transversal del proceso formativo. Esta decisión respondió a la necesidad de situar la reflexión pedagógica en un fenómeno cercano y significativo, que permitiera analizar de manera concreta cómo se enseñan y se aprenden las ciencias, y cómo se toman decisiones didácticas en contextos reales (Sadler, 2011; Jiménez-Aleixandre, 2010). En este marco, la combustión fue seleccionada como problema socio-científico central, funcionando como hilo conductor de las actividades, discusiones y dispositivos implementados en los distintos TMD.

La Tabla 5.2 presenta una síntesis general de los Talleres de Mediación Docente, considerando su fecha de realización, duración, temática central y objetivo formativo

principal. Las descripciones detalladas de los dispositivos pedagógicos y de las preguntas orientadoras utilizadas en cada taller se presentan en los anexos correspondientes: el TMD 1 en el Anexo C, el TMD 2 en el Anexo E y el TMD 3 en el Anexo G.

Tabla 5.2

Descripción general de los Talleres de Mediación Docente

TMD	Fecha	Duración (min)	Tema central	Objetivo formativo principal
TMD-1	Octubre 2024	120	Concepciones alternativas y factores que inciden en el aprendizaje científico	Identificar las ideas previas sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias.
TMD-2	Octubre 2024	120	Cambio conceptual y modelización del conocimiento científico escolar	Analizar la teoría del cambio conceptual y su aplicación didáctica.
TMD-3	Noviembre 2024	120	Evaluación formativa y reflexión docente	Reconocer la función formativa de la evaluación en la enseñanza de las ciencias.
TMD-4	Julio 2025	120	Síntesis y construcción del mapa conceptual reflexivo	Integrar los aprendizajes construidos y representar las transformaciones conceptuales.

Nota. Elaboración Propia. Esta tabla resume la planificación general de los Talleres de Mediación Docente desarrollados en el marco del curso *Didáctica de las Ciencias Experimentales II* de la PUCV.

5.4.2.1 La combustión como problema socio-científico y eje vertebrador de los TMD

La combustión constituye un ejemplo pertinente de CSC por su presencia cotidiana y por sus implicancias tecnológicas, ambientales y sociales. Abordarla didácticamente permite articular contenidos químicos (reacción, energía, gases, oxidación) con problemáticas como contaminación atmosférica, uso de combustibles fósiles, riesgos asociados al monóxido de carbono y decisiones vinculadas a energía y sostenibilidad (España y Prieto, 2010). Desde una racionalidad moderada, este fenómeno favorece una enseñanza que no se limita a la comprobación empírica, sino que promueve interpretación, argumentación y toma de postura frente a consecuencias sociales, fortaleciendo así una alfabetización científica con sentido

ciudadano (Sjöström y Eilks, 2018; Quintanilla, 2018). En síntesis, la combustión, al ser trabajada como CSC en la formación inicial, ofrece un contexto seguro para observar cómo los futuros profesores conectan ciencia escolar, decisiones didácticas y comprensión epistemológica, aspectos centrales para analizar los tránsitos en sus representaciones sobre enseñanza y aprendizaje de la química.

5.5 Fuentes e instrumentos de recolección de datos

Las fuentes de información de este estudio se conformaron a partir de las producciones generadas en los Talleres de Mediación Docente y de las respuestas al cuestionario C-4BQ aplicado en modalidad pre y post intervención.

La tabla 5.3 sintetiza los instrumentos utilizados, el tipo de datos generados, las unidades de análisis y los propósitos analíticos asociados a cada fuente.

Tabla 5.3

Instrumentos y propósitos analíticos del estudio

Instrumento / Fuente	Tipo de datos	Propósito analítico
Cuestionario C-4BQ (pre y post)	Cuantitativo descriptivo	Identificar la racionalidad epistemológica inicial y final de los participantes (racionalismo positivista vs. racionalismo moderado).
Talleres de Mediación Docente (TMD)	Producciones textuales y audiovisuales	Analizar las interacciones reflexivas y los procesos de mediación que emergen en el trabajo con Cuestiones Socio-Científicas (CSC).
Mapas conceptuales individuales.	Representaciones gráficas	Examinar los cambios en las concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias.
Matrices de análisis cualitativo (MAXQDA)	Códigos y categorías emergentes	Integrar y triangular los hallazgos de las distintas fuentes, construyendo una interpretación holística del caso.

Nota: Elaboración propia. La tabla resume las fuentes utilizadas y sus propósitos analíticos dentro de una estrategia de triangulación de métodos y fuentes (Denzin, 2012).

La descripción detallada de estas fuentes e instrumentos se presenta en los subapartados siguientes.

5.5.1 Instrumento 1: Cuestionario C-4BQ

El cuestionario C-4BQ se utiliza con el propósito de identificar y caracterizar las concepciones epistemológicas iniciales y finales de los futuros profesores de química respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. El instrumento se estructura en cinco dimensiones y distingue entre enunciados asociados al racionalismo positivista y racionalismo moderado (Quintanilla & Adúriz-Bravo, 2006).

Las cinco dimensiones corresponden a: *Enseñanza de las ciencias*, *Aprendizaje de las ciencias*, *Evaluación del aprendizaje científico*, *Resolución de problemas científicos* y *Competencias de pensamiento científico*. Cada dimensión incluye 10 enunciados, totalizando 50 ítems (ver Tabla 5.4). Los participantes respondieron a cada ítem mediante una escala tipo Likert de cuatro niveles: *Totalmente de acuerdo (TA)*, *Parcialmente de acuerdo (PA)*, *Parcialmente en desacuerdo (PD)* y *Totalmente en desacuerdo (TD)*.

El análisis del cuestionario C-4BQ se realiza con un propósito descriptivo y exploratorio, orientado a identificar tendencias generales en las concepciones de los participantes antes y después del proceso formativo. Estos resultados no se utilizan con fines inferenciales, sino como una fuente complementaria que dialoga con los hallazgos cualitativos obtenidos a partir de los Talleres de Mediación Docente y del mapa conceptual final.

Su aplicación en modalidad pre y post intervención permite identificar tendencias y desplazamientos generales en las racionalidades epistemológicas de los participantes.

La Tabla 5.4 sintetiza la estructura general del cuestionario, organizada en cinco dimensiones y diferenciada según la orientación epistemológica de sus ítems.

Tabla 5.4*Dimensiones del cuestionario C-4BQ y orientación epistemológica de los ítems*

Dimensión	Racionalismo positivista (RP)	Racionalismo moderado (RM)
Enseñanza de las ciencias	1, 2, 3, 8, 9	4, 5, 6, 7, 10
Aprendizaje de las ciencias	13, 15, 16, 17, 19	11, 12, 14, 18, 20
Evaluación del aprendizaje científico	23, 24, 27, 28, 30	21, 22, 25, 26, 29
Resolución de problemas científicos	33, 34, 35, 39, 40	31, 32, 36, 37, 38
Competencias de pensamiento científico	42, 43, 45, 49, 50	41, 44, 46, 47, 48

Nota. La tabla muestra la organización del cuestionario C-4BQ en cinco dimensiones y clasifica los ítems según su orientación epistemológica. Basado en Quintanilla, Izquierdo, Adúriz y Márquez (2007).

A continuación, se presentan los enunciados utilizados en este estudio correspondientes a las dimensiones de *Enseñanza de las ciencias* y *Aprendizaje de las ciencias*. En coherencia con los objetivos de la investigación, el análisis se focalizó exclusivamente en estas dimensiones; el resto de los enunciados del instrumento se presenta íntegramente en el Anexo A.

Tabla 5.5*Enunciados de la dimensión Enseñanza de las ciencias según orientación epistemológica*

N° ítem	Enunciado
1	Las ciencias (química, biología, entre otras) que se enseñan en el aula universitaria son conocimientos sin componentes ideológicos, sociales y culturales.
2	La enseñanza de las ciencias permite que el profesorado en formación reemplace sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos.
3	Las actividades experimentales no son imprescindibles para justificar la enseñanza de los modelos teóricos de las ciencias.

4	La enseñanza de las ciencias en la universidad debe considerar el significado que el profesorado en formación tiene de un concepto, aunque este 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 disciplinares.
6	La enseñanza de las ciencias promueve en el profesorado en formación una actitud ciudadana crítica y responsable.
7	La enseñanza reflexiva del método científico permite que el profesorado en formación cambie su forma de actuar frente a nuevas situaciones del mundo real.
8	La enseñanza de las ciencias permite explicar el mundo cotidiano con fórmulas y lenguajes matemáticos.
9	En la enseñanza de las ciencias lo que importa es cuánto sabe el estudiante al final del proceso, aun si no se consideran los conocimientos previos.
10	La enseñanza de las ciencias se basa en dejar que el profesorado en formación construya por sí mismo los conceptos científicos.

Nota. Esta tabla presenta los diez enunciados que componen la dimensión *Enseñanza de las ciencias* del C-4BQ (Quintanilla et al., 2007).

Tabla 5.6

Enunciados de la dimensión Aprendizaje de las ciencias según orientación epistemológica

Nº ítem	Enunciado
11	El aprendizaje se adquiere en un proceso colectivo por el cual el profesorado en formación elabora conocimientos que pueden o no coincidir con los modelos teóricos de la ciencia.
12	Aprender a aprender ciencias implica evaluar y co-evaluar con los compañeros las distintas actividades que promueve el docente en la universidad.
13	Los modelos teóricos que se aprenden se corresponden con los modelos científicos válidamente aceptados.
14	El aprendizaje científico es un proceso por el cual el profesorado en formación relaciona sus conocimientos con los de sus pares y con otras fuentes.

15	El aprendizaje científico se produce cuando los docentes reemplazan las concepciones incorrectas del profesorado en formación por las teorías científicas válidamente aceptadas.
16	Los modelos teóricos que aprende el profesorado en formación no deberían cambiar con nuevas experiencias.
17	El aprendizaje científico permite que el profesorado en formación sustituya totalmente las ideas previas o cotidianas por otras del ámbito científico.
18	El profesorado en formación debe participar en las decisiones acerca de qué y cómo aprender, porque él o ella es protagonista de sus aprendizajes científicos.
19	El profesorado en formación debe aprender solamente conceptos científicos mediante fórmulas conocidas.
20	En el aprendizaje de las ciencias, el profesorado universitario proporciona al profesorado en formación la información necesaria para que la organice según su propia experiencia.

Nota. La tabla detalla los enunciados de la dimensión *Aprendizaje de las ciencias* del C-4BQ (Quintanilla et al., 2007).

5.5.2 Instrumento 2: Producciones y registros de los TMD

Las producciones escritas y las discusiones grupales generados durante los TMD constituyen una fuente central de información cualitativa. Estos materiales permiten analizar las interacciones reflexivas, los argumentos epistemológicos y los procesos de mediación docente que emergieron durante el trabajo con Cuestiones Socio-Científicas.

Cada instrumento se estructura en tres momentos pedagógicos:

- a. Introducción teórica, destinada a activar los conocimientos previos y contextualizar la temática central.
- b. Desarrollo de la tarea, donde se abordaron situaciones pedagógicas, problemáticas o cuestiones socio-científicas (CSC) mediante actividades de análisis, discusión y construcción colectiva.
- c. Evaluación del proceso, orientada a la reflexión individual y grupal sobre los aprendizajes alcanzados y las tensiones identificadas durante la sesión.

A continuación, se presenta una descripción de cada dispositivo

5.5.2.1 Dispositivo 1: Concepciones alternativas y aprendizaje de las ciencias (TMD 1)

El Dispositivo 1 se aplica durante el primer Taller de Mediación Docente (TMD 1), titulado “Concepciones alternativas y factores que inciden en el aprendizaje de las ciencias”. Se estructura en torno a la lectura del artículo de Mahmud y Gutiérrez (2009), “Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias” (Formación Universitaria, 3(1), 11–20), utilizado como base teórica para la discusión y reflexión colectiva.

Su propósito es explorar ideas previas, creencias y argumentaciones iniciales de los participantes respecto de las concepciones alternativas, su persistencia y su incidencia en la enseñanza y el aprendizaje científico. El diseño del dispositivo se organiza en tres tareas secuenciales correspondientes a los momentos estructurantes del taller, permitiendo recoger información escrita y reflexiva sobre el posicionamiento inicial de los participantes. Las producciones correspondientes a este taller fueron posteriormente transcritas y analizadas, permitiendo su organización y categorización de acuerdo con el diseño analítico del estudio.

La tabla 5.7 presenta el propósito principal y el tipo de actividad desarrollado en cada momento del taller, mientras que la agenda de planificación y la guía del TMD 1 se presentan en el Anexo C y Anexo D respectivamente.

Tabla 5.7

Estructura general del Dispositivo 1

Momento del taller	Código de tarea	Propósito principal	Tipo de actividad
Momento 1: Introducción teórica	DMPS01-U2-PQM1	Problematizar la noción de concepciones alternativas y su rol en el aprendizaje de las ciencias a partir de la lectura del texto base.	Lectura guiada y reflexión individual del texto de Mahmud y Gutiérrez (2009).
Momento 2: Desarrollo de la tarea	DMPS01-U2-PQM2	Analizar concepciones alternativas en contextos socio científicos y reconocer su origen a través de la	Tarea individual y discusión grupal.

reescritura crítica de titulares.

Momento 3: Evaluación del proceso	DMPS01-U2- PQM3	Evaluar el proceso de aprendizaje, el trabajo colaborativo y los desafíos futuros en relación con la enseñanza de las ciencias.	Reflexión individual y socialización colectiva.
---	--------------------	---	---

Nota. Elaboración propia a partir de la guía de trabajo del Dispositivo 1 y la Agenda del Taller de Mediación docente 1 (2024).

Durante el Momento 2, los participantes analizaron titulares de prensa y fragmentos textuales asociados al fenómeno de la combustión en el contexto socio-científico “Calefacción en el hogar”. Estos materiales permitieron problematizar cómo el discurso cotidiano y mediático representa procesos químicos, y cómo dichas representaciones pueden reforzar o generar concepciones alternativas.

En la Figura 5.2 se presentan los extractos utilizados como en el dispositivo 1.

Figura 5.2

Extractos textuales del contexto socio-científico “Calefacción en el hogar”

Cómo Santiago se envenena a sí mismo: asados y estufas a leñas contaminan más que vehículos

Santiago lleva 13 días seguidos con índices altos de contaminación. La situación está agravada debido a la falta de lluvia en la ciudad y si a esto le sumamos el uso de las chimeneas, industrias, transporte y asados, la situación se vuelve preocupante. “Las medidas que se requieren son muy drásticas. Ya que o si no, siempre quedaremos a la espera de las condiciones meteorológicas”, asegura el experto en calidad de aire, Héctor Jorquera.

Los datos revelan que en la zona oriente –Las Condes, Lo Barnechea, Vitacura, La Reina, Ñuñoa, Macul, Providencia, Peñalolén– se concentran los mayores consumidores de leña sumando un total de 14.474.321 (kg/año), lo que equivale al 21% de todo el consumo de la provincia.

Según estudio, estufas a parafina son las que generan una mayor contaminación en las casas

De acuerdo al informe, elaborado por el DICTUC, estos aparatos, independiente de su tecnología, generan mayores emisiones de monóxido de carbono y material particulado fino.

24 HORAS Actualidad Internacional Deportes Regiones Tendencias Noticiarios Especiales Progra

¿Frío? Sigue estas recomendaciones de seguridad antes de encender la estufa

Nota. Imágenes extraídas del material entregado a los participantes del Taller de Mediación Docente 1 (2024). Se muestran los titulares sobre combustión y calefacción en el hogar que sirvieron de base para el análisis de concepciones alternativas en el Momento 2 del dispositivo.

Estas imágenes constituyen el eje contextual del análisis, al favorecer que los participantes identificaran concepciones alternativas vinculadas a la combustión y reflexionaran sobre su instalación en el discurso social (p. ej., “el fuego se apaga por falta de oxígeno”, “la

combustión solo ocurre cuando hay humo visible”), articulando experiencia cotidiana y conocimiento científico escolar.

5.5.2.2. Dispositivo 2: Cambio conceptual y ciclos de aprendizaje (TMD 2)

El Dispositivo 2 se aplica durante el segundo TMD 2, titulado “Teoría del cambio conceptual y ciclos de aprendizaje (modelización)”. Su propósito es problematizar la relación entre la comprensión del aprendizaje científico y las decisiones pedagógicas asociadas a su enseñanza, integrando elementos teóricos sobre evolución conceptual y secuenciación didáctica.

La sesión se estructura en torno al capítulo 8 “Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza/aprendizaje” de Sanmartí (2002), texto que orienta la discusión sobre el vínculo entre teoría del cambio conceptual y diseño instruccional. El dispositivo incluye tres momentos: introducción teórica, desarrollo experimental y evaluación reflexiva, generando producciones escritas, discusión grupal y reflexión pedagógica posterior. Las producciones correspondientes a este taller fueron posteriormente transcritas y analizadas, permitiendo su organización y categorización de acuerdo con el diseño analítico del estudio.

La tabla 5.8 presenta la estructura general del dispositivo 2, indicando el propósito principal y el tipo de actividad asociado a cada momento del taller 2. La agenda de planificación y la guía del TMD 2 se presentan en el Anexo E y Anexo F respectivamente.

Tabla 5.8

Estructura general del dispositivo 2

Momento del taller	Código de tarea	Propósito principal	Tipo de actividad
Momento 1: Introducción teórica	DMPS02-U2-PQM1	Analizar la relación entre el aprendizaje científico y las propuestas de enseñanza, comparando enfoques tradicionales y constructivistas.	Lectura guiada y reflexión individual del texto Sanmartí (2002).
Momento 2:	DMPS02-U2-	Identificar ideas previas y fases del	Actividad experimental

Desarrollo de la tarea	PQM2	cambio conceptual a través del experimento de la vela y el agua.	grupal, discusión y análisis individual de resultados.
Momento 3: Evaluación del proceso	DMPS02-U2-PQM3	Reflexionar sobre la planificación de clases y el rol de las CSC en la enseñanza de las ciencias.	Redacción individual y disolución grupal.

Nota. Elaboración propia a partir de la guía de trabajo del Dispositivo 2 y la Agenda del Taller de Mediación docente 2 (2024).

En el Momento 2 se implementa la actividad experimental “La vela y el agua”, utilizada como herramienta para explicitar ideas previas y lograr la tensión mediante evidencia empírica.

5.5.2.3 Dispositivo 3: Evaluación de los procesos de aprendizaje de las ciencias (TMD 3)

El dispositivo 3 se aplica durante el tercer Taller de Mediación Docente (TMD 3), titulado “Evaluación de los procesos de aprendizaje de las ciencias”. Su propósito corresponde a problematizar estrategias teóricamente fundamentadas que permitan evidenciar el aprendizaje del estudiantado, promoviendo la reflexión sobre el sentido formativo de la evaluación en la enseñanza de la química.

La sesión se organiza a partir del artículo *La elaboración de unidades didácticas competenciales* de Couso (2013), orientando la discusión sobre diseño de propuestas competenciales y evaluación para el aprendizaje. En coherencia con los dispositivos anteriores, se desarrolla en tres momentos e integra lectura guiada, análisis de un recurso audiovisual (video de Mario Carretero) y reflexión sobre prácticas evaluativas. Las producciones correspondientes a este taller fueron posteriormente transcritas y analizadas, permitiendo su organización y categorización de acuerdo con el diseño analítico del estudio.

La tabla 5.9 presenta la estructura general del dispositivo 3, indicando el propósito principal y el tipo de actividad asociado a cada momento del taller 3. La agenda de planificación y la guía del TMD 3 se presentan en el Anexo G y Anexo H respectivamente.

Tabla 5.9*Estructura general del dispositivo 3*

Momento del taller	Código de tarea	Propósito principal	Tipo de actividad
Momento 1: Introducción teórica	DMPS03-U2-PQM1	Analizar la relación entre el diseño de las SEA y la evaluación de los aprendizajes en ciencias.	Lectura guiada y reflexión individual del texto de Couso (2013).
Momento 2: Desarrollo de la tarea	DMPS03-U2-PQM2	Reflexionar sobre el cambio conceptual a partir del video de Carretero y aplicar los principios al diseño de una SEA.	Visualización de video, trabajo grupal y diseño inicial de una SEA.
Momento 3: Evaluación del proceso	DMPS03-U2-PQM3	Identificar concepciones personales sobre la función de la evaluación y su coherencia con la enseñanza de las ciencias.	Reflexión individual y discusión colectiva.

Nota. Elaboración propia a partir de la guía de trabajo del Dispositivo 3 y la Agenda del Taller de Mediación docente 3 (2024).

5.5.2.4 Dispositivo 4: Reconstruyendo nuestras concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

El dispositivo 4 correspondiente al cuarto taller de mediación docente (TMD 4), titulado “Reconstruyendo nuestras concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias”. Su propósito es integrar y representar visualmente las transformaciones epistemológicas y pedagógicas desarrolladas durante el proceso formativo, mediante la elaboración de un mapa conceptual reflexivo individual como instrumento de cierre.

Cada participante identifica conceptos clave vinculados a enseñanza y aprendizaje de las ciencias, organizándolos y relacionándolos gráficamente. Para visibilizar el origen de los aprendizajes y las conexiones entre contextos formativos, se utiliza una codificación cromática:

- Verde: aprendizajes provenientes de los TMD.
- Amarillo: aprendizajes asociados a la práctica profesional.
- Rojo: aprendizajes derivados de otras experiencias o fuentes formativas.

El diseño de este instrumento se fundamenta en la propuesta de Meijer et al., (2009), quien destaca los mapas conceptuales como herramientas eficaces para explorar concepciones docentes al permitir visualizar relaciones entre dimensiones cognitivas, contextuales y afectivas de la práctica. Desde esta perspectiva, el mapa no se concibe como una representación estática, sino como un recurso de reflexión metacognitiva que hace visibles coherencias, tensiones y transformaciones del pensamiento profesional (Meijer et al., 2009). La estructura general del dispositivo 4 se presenta en la tabla 5.10.

Tabla 5.10

Estructura general del dispositivo 4

Componente del dispositivo	Código de tarea	Propósito principal	Tipo de actividad
Mapa conceptual individual	DTD-S4-PQM1	Representar gráficamente las concepciones actuales sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, integrando aprendizajes provenientes de los talleres, la práctica profesional y otras experiencias formativas.	Elaboración individual de un mapa conceptual reflexivo y discusión grupal posterior.

Nota. La tabla corresponde a elaboración propia a partir de la Guía de trabajo del Dispositivo 4: Reconstruyendo nuestras concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias (2025).

Los mapas conceptuales elaborados se incluyen como evidencia complementaria en el Anexo J, presentando ejemplos representativos del trabajo de los participantes.

5.6 Plan de análisis de datos

El análisis de los datos se desarrolló desde un enfoque cualitativo interpretativo, a partir de la interpretación de los significados y transformaciones que emergen en sus discursos y

producciones, sin pretender establecer relaciones causales ni inferencias estadísticas (Flick, 2015; Denzin & Lincoln, 2018).

El plan de análisis se estructuró en tres niveles complementarios:

- a) Análisis por instrumento
- b) Interpretación integradora del proceso formativo
- c) Triangulación metodológica

En coherencia con los objetivos del estudio, el análisis se orientó a identificar y caracterizar el *tránsito* de las representaciones de los participantes a lo largo del proceso formativo, entendido como un proceso de variación progresiva que será definido con mayor precisión en el subapartado siguiente.

5.6.1 Conceptualización metodológica del tránsito

En esta investigación, el *tránsito* se entiende como un desplazamiento progresivo en las representaciones docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, observado a lo largo de un proceso formativo mediado por Talleres de Mediación Docente (TMD). Este tránsito no se concibe como un reemplazo total de unas concepciones por otras, sino como un movimiento en el que coexisten persistencias, tensiones y resignificaciones parciales, propias de procesos formativos complejos (Sanmartí, 2002; Pozo, 2008).

Desde un punto de vista metodológico, el tránsito se definió como una variación interpretativamente significativa entre evidencias recogidas en distintos momentos (pre–durante–post), expresada en los discursos y producciones de los participantes. En consecuencia, su análisis se abordó en clave longitudinal e integradora, priorizando la reconstrucción del trayecto formativo por sobre comparaciones aisladas entre mediciones (Flick, 2015; Merriam & Tisdell, 2016).

5.6.1.1 Dimensiones del tránsito analizadas

En coherencia con los objetivos del estudio, el tránsito se examinó en dos dimensiones:

- a) Enseñanza de las ciencias (rol docente, finalidades, estrategias, relación teoría–práctica, contextualización y CSC).
- b) Aprendizaje de las ciencias (rol del estudiante, ideas previas/concepciones alternativas, cambio conceptual y participación).

5.6.1.2 estrategia analítica para reconstruir el tránsito

La reconstrucción del tránsito se realizó mediante una triangulación longitudinal de evidencias provenientes de distintos instrumentos, con el propósito de identificar permanencias, quiebres y transformaciones progresivas en las representaciones de los participantes.

- a) C-4BQ (pre/post): aportó indicadores tendenciales del posicionamiento inicial y final en ambas dimensiones, utilizados como orientación interpretativa y contraste, sin pretensión inferencial.
- b) TMD 1–3: constituyeron la evidencia procesual principal, ya que permitieron observar en desarrollo cómo las concepciones se tensionan, se complejizan o se resignifican a través de unidades de registro codificadas, matrices comparativas y, de manera complementaria, redes sistémicas.
- c) Mapa conceptual reflexivo (TMD 4): operó como evidencia integradora, mostrando la organización final de las representaciones (conceptos, jerarquías y relaciones entre dimensiones).

5.6.1.3 Criterios de identificación del tránsito

Para identificar el tránsito entre momentos, se consideraron tres criterios analíticos:

- a) Cambio de orientación epistemológica predominante: desplazamientos desde formulaciones cercanas a una racionalidad positivista/tradicional hacia formulaciones más próximas a una racionalidad moderada/constructiva (Adúriz-Bravo, 2001; Pozo, 2008).

- b) Reconfiguración de categorías clave: cambios en el significado atribuido a nociones centrales (por ejemplo, ideas previas: de obstáculo a punto de partida; rol del estudiante: de receptor a agente activo) (Sanmartí, 2002; Pozo, 2008).
- c) Profundización argumentativa y articulación pedagógica: evolución desde respuestas descriptivas hacia explicaciones más justificadas, articuladas y situadas (Porlán & Rivero, 1998; Sanmartí, 2010).

La tabla 5.11 presenta una reconstrucción metodológica del tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, integrando los criterios analíticos utilizados para su identificación. Esta tabla no busca establecer categorías cerradas ni tipologías rígidas, sino ofrecer un marco interpretativo que orienta la lectura longitudinal de los datos, permitiendo reconocer avances, tensiones y persistencias en las concepciones de los futuros profesores entre los distintos momentos de análisis.

Tabla 5.11

Reconstrucción metodológica del tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

Fase del tránsito	Dimensión	Foco analítico	Indicadores interpretativos	Evidencia principal	Función analítica
Configuración inicial	Aprendizaje de las ciencias	Concepciones iniciales sobre cómo se aprende ciencia	Aprendizaje entendido como corrección o sustitución de ideas; ideas previas concebidas como error u obstáculo; rol pasivo del estudiante	C-4BQ (pre), TMD 1	Diagnóstica – punto de partida
	Enseñanza de las ciencias	Concepciones iniciales sobre la enseñanza	Enseñanza transmisiva; centralidad del docente; clase expositiva; ciencia como conocimiento cerrado y estable	C-4BQ (pre), TMD 1	Diagnóstica – punto de partida
Tensión y reconfiguración	Aprendizaje de las ciencias	Reinterpretación de las ideas previas y	Ideas previas reconocidas como punto de partida; emergencia del conflicto	TMD 2 y TMD 3	Procesual – desarrollo del tránsito

progresiva		del aprendizaje	cognitivo; aprendizaje como proceso progresivo		
	Enseñanza de las ciencias	Reconfiguración del rol docente y de las estrategias	Docente como mediador; uso de estrategias activas (ABP, indagación); articulación teoría-práctica; incorporación de CSC	TMD 2 y TMD 3	Procesual – desarrollo del tránsito
Integración y articulación final	Aprendizaje de las ciencias	Consolidación del rol del estudiante y del aprendizaje significativo	Estudiante como sujeto activo; aprendizaje como construcción situada, social y reflexiva	Mapa conceptual (TMD 4), C-4BQ (post)	Integradora – síntesis
	Enseñanza de las ciencias	Enseñanza como mediación pedagógica situada	Diseño de secuencias didácticas; CSC como eje articulador; coherencia entre enseñanza y aprendizaje	Mapa conceptual (TMD 4), C-4BQ (post)	Integradora – síntesis
Síntesis global	Enseñanza y aprendizaje	Articulación de ambas dimensiones	Coherencia entre concepciones de aprendizaje y enseñanza; desplazamiento hacia racionalismo moderado; persistencia de tensiones	Triangulación de instrumentos	Interpretativa – tránsito global

Nota. Elaboración propia. La tabla organiza el tránsito de las representaciones en clave longitudinal e integradora.

5.6.2 Enfoque analítico general

Como estrategia metodológica principal, se utiliza el análisis de contenido, siguiendo las fases propuestas por Bardin (2002):

- a) Preanálisis: organización del corpus, lectura flotante y definición de unidades de análisis.
- b) Codificación: segmentación del material en unidades de registro y asignación de códigos.

- c) Categorización: agrupación de códigos en categorías y subcategorías conceptuales.
- d) Interpretación: análisis comprensivo de los significados y de las transformaciones observadas.

El proceso analítico combinó una lógica deductivo-inductiva:

- a) Deductiva: a partir de categorías teóricas vinculadas a modelos de enseñanza, aprendizaje y perspectivas epistemológicas.
- b) Inductiva: a partir de categorías emergentes desde los discursos y producciones de los participantes.

Para apoyar la sistematización del análisis se utilizó el software MAXQDA, lo que permitió organizar el corpus, gestionar la codificación y visualizar relaciones entre categorías.

5.6.3 Análisis del Cuestionario C-4BQ (pre y post intervención)

El cuestionario C-4BQ fue analizado desde un enfoque descriptivo y exploratorio, con el propósito de identificar tendencias generales en las representaciones de los participantes antes y después del proceso formativo.

5.6.3.1 Delimitación analítica del instrumento

Si bien el C-4BQ contempla cinco dimensiones, en esta investigación se analizaron exclusivamente las dimensiones de enseñanza y aprendizaje, por ser las que se articulan directamente con las preguntas de investigación y los objetivos del estudio. Las demás dimensiones se reconocen como parte de la estructura original del instrumento, pero no forman parte del análisis de resultados.

5.6.3.2 Procedimiento de análisis

- a) Se analizaron las respuestas pre y post intervención para cada ítem de las dimensiones seleccionadas.
- b) Se agruparon los ítems según su orientación epistemológica (racionalismo positivista/racionalismo moderado).

- c) Se examinaron las frecuencias de acuerdo y desacuerdo, sin realizar inferencia estadística.
- d) Los resultados se interpretaron como indicadores tendenciales, utilizados para orientar y complementar el análisis cualitativo posterior.

El cuestionario cumple así una función diagnóstica y de contraste, permitiendo visualizar posibles desplazamientos generales en las concepciones, pero no constituye evidencia autónoma del tránsito, sino un insumo para la interpretación integrada.

5.6.4 Análisis de los Talleres de Mediación Docente (TMD)

Los Talleres de Mediación Docente constituyeron la principal fuente de análisis cualitativo del estudio, ya que permitieron acceder a los procesos de reflexión, discusión y resignificación de las representaciones en desarrollo.

El corpus de análisis corresponde a:

- a) Producciones escritas individuales y grupales.
- b) Respuestas a preguntas orientadoras

Y las unidades de análisis corresponden a:

- a) Segmentación del corpus en unidades de registro.
- b) Codificación inicial en MAXQDA.
- c) Agrupación de códigos en categorías y subcategorías.
- d) Análisis comparativo entre talleres, con el fin de identificar permanencias, tensiones y transformaciones progresivas.

A modo ilustrativo, la tabla 5.12 muestra un fragmento del sistema categorial aplicado a los datos del primer Taller de Mediación Docente (TMD 1). A modo complementario en el Anexo I se presentan de manera íntegra las matrices de categorías y códigos de los TMD 1,2 y 3.

Tabla 5.12*Ejemplo de categorización TMD 1*

Categoría	Subcategoría	Código	Unidad de análisis (fragmento textual)
Aprendizaje	Concepciones alternativas	Persistencia de errores conceptuales	“Las ideas previas nunca desaparecen ni son reemplazadas, solo se modifican para dar sentido a la situación.”
Aprendizaje	Concepciones alternativas	Obstáculo para la enseñanza	“Las concepciones alternativas de los alumnos impiden la enseñanza adecuada de las ciencias.”
Aprendizaje	Origen de las concepciones	Experiencia y observación	“Nacen de las interacciones con el entorno; se generan a partir de la curiosidad y la observación.”
Aprendizaje	Origen de las concepciones	Contexto sociocultural	“Proviene del lenguaje cotidiano y del contexto en que los estudiantes viven.”

Nota. La tabla presenta un ejemplo del proceso de categorización del TMD 1, que ilustra la relación entre categorías, subcategorías y fragmentos analizados.

De manera complementaria, se utilizaron redes sistémicas como recurso analítico para visualizar las relaciones entre categorías y subcategorías emergentes, así como su evolución a lo largo de los distintos Talleres de Mediación Docente. Estas representaciones permitieron integrar los resultados del proceso de codificación y categorización, facilitando la comprensión del carácter relacional y procesual del tránsito de las representaciones docentes. Las redes sistémicas elaboradas se presentan en el capítulo de resultados.

Este análisis permitió reconstruir el carácter procesual del tránsito, observando como ciertas concepciones iniciales se mantienen, se complejizan o se resignifican a lo largo del proceso formativo.

5.6.5 Análisis del mapa conceptual reflexivo (TMD 4)

El mapa conceptual reflexivo se analizó como un dispositivo de síntesis integradora, orientado a identificar las representaciones finales construidas por los participantes tras el proceso formativo.

Los criterios de análisis fueron:

- a) Conceptos incorporados.
- b) Relaciones entre conceptos.
- c) Uso de códigos de color asociados a origen del conocimiento.

El análisis del mapa permitió identificar estructuras conceptuales, niveles de coherencia interna y vínculos entre dimensiones, aportando una visión global de las concepciones consolidadas.

5.6.6 Interpretación integradora de los resultados

La interpretación integradora se concibe como un proceso de vinculación progresiva de evidencias, orientado a reconstruir el tránsito de las representaciones de los participantes a lo largo del proceso formativo.

En esta etapa, los resultados del cuestionario C-4BQ, de los Talleres de Mediación Docente y del mapa conceptual reflexivo se interpretan de manera conjunta reconociendo el rol específico de cada instrumento:

- a) El cuestionario aporta una visión tendencial pre y post.
- b) Los talleres permiten acceder a los procesos de cambio en desarrollo.
- c) El mapa conceptual actúa como una síntesis final de las concepciones construidas.

5.6.7 Triangulación metodológica

La triangulación metodológica se realiza mediante el cruce sistemático de los resultados obtenidos a partir de los distintos instrumentos, considerando como ejes de análisis:

- a) Concepciones sobre enseñanza
- b) Concepciones sobre aprendizaje

Este proceso permitió fortalecer la credibilidad y consistencia interpretativa de los hallazgos, así como dar cuenta del carácter dinámico y longitudinal del tránsito de las representaciones docentes.

Tal como se observa en la Tabla 5.13, la triangulación metodológica se construye a partir de la complementariedad entre evidencias tendenciales, procesuales y de carácter integrador, lo que permite abordar el tránsito como un fenómeno complejo y no lineal.

Tabla 5.13

Contribución de las fuentes de información a la triangulación metodológica del tránsito

Fuente	Nivel de análisis	Aporte al estudio del tránsito
Cuestionario C-4BQ	Descriptivo–tendencial	Permite reconocer desplazamientos generales en las racionalidades epistemológicas declaradas en las dimensiones de enseñanza y aprendizaje
Talleres de Mediación Docente	Procesual–interpretativo	Permiten comprender cómo se construyen, tensionan y resignifican las concepciones docentes a lo largo del proceso formativo.
Redes sistémicas (TMD)	Relacional	Visualizan conexiones entre categorías, progresión y tensiones conceptuales entre momentos del proceso.
Mapa conceptual reflexivo	Integrador–metacognitivo	Permite observar la estructura conceptual final y la articulación de las representaciones construidas.

Nota. Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de contenido y triangulación metodológica (Denzin, 1978; Flick, 2004).

De este modo, la triangulación metodológica fortalece la validez interpretativa del estudio al permitir una lectura integrada y contextualizada de los resultados, aportando evidencia consistente para comprender el tránsito de las representaciones docentes.

5.7 Criterios de rigor metodológico

Para asegurar la calidad y consistencia del estudio, se consideraron los criterios de rigor propuestos por Lincoln y Guba (1985): credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad, operacionalizados en coherencia con el enfoque cualitativo interpretativo que orienta la investigación.

La credibilidad se resguarda mediante la triangulación de fuentes e instrumentos, integrando información del cuestionario C-4BQ (pre y post), las producciones escritas y discursivas de los Talleres de Mediación Docente (TMD 1–3) y el mapa conceptual reflexivo (TMD 4), lo que permitió contrastar representaciones iniciales y finales e identificar convergencias y desplazamientos conceptuales.

La transferibilidad se promovió a través de una descripción densa del contexto institucional, del diseño formativo de los TMD y de las características de los participantes, posibilitando la valoración de los resultados en contextos formativos similares.

La dependencia se asegura mediante un registro sistemático del proceso analítico, explicitando las fases de análisis y utilizando el software MAXQDA para documentar las decisiones adoptadas y resguardar la trazabilidad del análisis.

Finalmente, la confirmabilidad se fortalece mediante el respaldo de las interpretaciones con evidencias empíricas directas y una revisión reflexiva de las categorías por parte de la investigadora, asegurando que las conclusiones se fundamentaran en los datos.

5.8 Rol de la investigadora

En este estudio, la investigadora asume un rol de analista externa, ya que no participa directamente en la implementación de los Talleres de Mediación Docente (TMD), sino que accedió a los registros y materiales escritos y audiovisuales producidos en el marco del Proyecto FONDECYT N.º 1231325. Su labor se centra en el análisis interpretativo y reflexivo de dichos datos, con el propósito de comprender los procesos de tránsito epistemológico y didáctico experimentados por los futuros profesores de química.

Esta posición permite mantener una distancia analítica respecto de las interacciones pedagógicas ocurridas durante los talleres, favoreciendo una lectura sistemática y reflexiva de los discursos y producciones de los participantes. Para resguardar la transparencia del proceso analítico, se mantuvieron registros del proceso de codificación y categorización, así como anotaciones reflexivas asociadas a las decisiones interpretativas, lo que permitió documentar el análisis y asegurar su trazabilidad (Lincoln y Guba, 1985; Creswell, 2013).

5.9 Consideraciones éticas

El estudio se realizó en coherencia con los principios éticos de la investigación cualitativa y con las normas institucionales de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Dado que la investigadora no intervino directamente con los participantes, el análisis se efectuó sobre datos secundarios previamente recolectados y autorizados dentro del marco del Proyecto FONDECYT N.º 1231325, el cual cuenta con aprobación ética institucional.

En todo momento se resguardó la confidencialidad, anonimato y uso responsable de la información, mediante la codificación de los nombres y la eliminación de cualquier antecedente que permitiera su identificación. Las transcripciones y documentos analizados fueron almacenados en dispositivos protegidos, de acceso restringido exclusivamente a la investigadora y su equipo orientador, y utilizado únicamente con fines académicos. Los participantes firmaron un formulario de consentimiento informado, el cual se presenta en el Anexo B.

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del análisis del cuestionario C-4QB aplicado como pre y post test, los talleres de mediación docente (TMD1, TMD2 y TMD3) y los mapas conceptuales reflexivos elaborados en el TMD4.

6.1 Resultados del cuestionario C-4QB (pre/post)

El análisis de los resultados del cuestionario C-4QB, permite identificar cambios en las concepciones de los profesores en formación, posterior a la implementación del Taller de Mediación Docente. Los resultados se presentan diferenciando los enunciados de racionalismo positivista (RP) y racionalismo moderado (RM).

6.1.1 Enunciados asociados al Racionalismo Positivista (RP)

Tanto en el pre-test como en el post-test, los futuros docentes muestran una inclinación general hacia el grado de desacuerdo en los enunciados asociados al racionalismo positivista. Sin embargo, el post-test muestra un aumento evidente en las respuestas de las categorías D (desacuerdo) y TD (totalmente en desacuerdo) de los enunciados E2, E13 y E17.

Mientras que en el pretest sólo 4 estudiantes se ubicaban en las categorías de desacuerdo, en el post-test esta cifra aumenta a 10 estudiantes, reflejando un desplazamiento cuantitativo hacia respuestas que rechazan con mayor firmeza estas afirmaciones del racionalismo positivista. Los enunciados asociados a este aumento son los siguientes:

- E2: “La enseñanza de las ciencias permite que el profesorado en formación reemplace sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos”.
- E13: “Los modelos teóricos que se aprenden se corresponden con los modelos científicos válidamente aceptados”.
- E17: “El aprendizaje científico permite que el profesorado en formación sustituya totalmente las ideas previas o cotidianas (de sentido común) poco elaboradas, por otras del ámbito científico”.

Los enunciados restantes asociados al racionalismo positivista no presentan una variación significativa entre el pretest y post-test, por tanto, la tendencia general se mantiene estable hacia el nivel de desacuerdo en ambos momentos.

Tabla 6.1

Distribución de respuestas (frecuencias) en enunciados de Racionalismo Positivista (RP) en el pre-test

Grado de acuerdo	E1	E2	E3	E8	E9	E13	E15	E16	E17	E19
TA	2	5	1	1	0	4	1	0	0	0
PA	2	3	0	3	0	3	2	1	4	0
PD	1	0	3	2	2	0	3	1	2	2
TD	3	0	4	2	6	0	1	6	2	6

Nota. Los valores representan frecuencias de estudiante por categoría de acuerdo. TA= totalmente de acuerdo; PA= parcialmente de acuerdo; PD= parcialmente en desacuerdo; TD= totalmente en desacuerdo.

Tabla 6.2

Distribución de respuestas (frecuencias) en enunciados de Racionalismo Positivista (RP) en el post-test

Grado de acuerdo	E1	E2	E3	E8	E9	E13	E15	E16	E17	E19
TA	3	4	3	1	1	3	2	1	0	0
PA	1	3	0	4	0	3	2	2	2	1
PD	0	2	4	2	0	2	2	2	1	1
TD	4	0	1	1	7	0	2	3	5	6

Nota. Los valores representan frecuencias de estudiante por categoría de acuerdo. TA= totalmente de acuerdo; PA= parcialmente de acuerdo; PD= parcialmente en desacuerdo; TD= totalmente en desacuerdo.

6.1.2 Enunciados asociados al Racionalismo Moderado (RM).

En los enunciados vinculados al racionalismo moderado, en ambos momentos de la aplicación del cuestionario se observa una tendencia hacia el grado de acuerdo. En el pretest los enunciados E5, E6, E12, E18 y E20 presentan un alto nivel de acuerdo, los cuales se mantienen estable después de la implementación de los talleres de mediación docente.

No obstante, al comparar ambas mediciones, se aprecia el incremento en el nivel de acuerdo en los enunciados E4, E10, E11 y E14 del post-test. Estos enunciados corresponden a:

- E4: “La enseñanza de las ciencias en la universidad debe considerar el significado que el profesorado en formación tiene de un concepto, aunque éste no corresponda con el significado científico correcto”.
- E10: “La enseñanza de las ciencias se basa en dejar que el profesorado en formación construya, por sí mismo, los conceptos científicos”.
- E11: “El aprendizaje se adquiere en un proceso colectivo por el cual el profesorado en formación elabora conocimiento que pueden o no coincidir con los modelos teóricos de la ciencia”.
- E14: “El aprendizaje científico es un proceso por el cual el profesorado en formación relaciona sus conocimientos, tanto con el de sus pares como con el de otras fuentes”.

El resto de los enunciados asociados al racionalismo moderado presenta una mínima variación, manteniendo una tendencia estable.

Tabla 6.3

Distribución de respuestas (frecuencias) en enunciados de Racionalismo Moderado (RM) en el pre-test.

Grado de acuerdo	E4	E5	E6	E7	E10	E11	E12	E14	E18	E20
TA	5	8	8	4	0	2	7	5	6	6
PA	2	0	0	3	4	4	1	2	1	2

PD	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0
TD	1	0	0	0	4	0	0	0	1	0

Nota. Los valores representan frecuencias de estudiante por categoría de acuerdo. TA= totalmente de acuerdo; PA= parcialmente de acuerdo; PD= parcialmente en desacuerdo; TD= totalmente en desacuerdo.

Tabla 6.4

Distribución de respuestas (frecuencias) en enunciados de Racionalismo Moderado (RM) en el post-test.

Grado de acuerdo	E4	E5	E6	E7	E10	E11	E12	E14	E18	E20
TA	7	8	8	3	1	3	6	8	6	3
PA	1	0	0	2	4	4	1	0	1	3
PD	0	0	0	1	2	0	1	0	0	2
TD	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0

Nota. Los valores representan frecuencias de estudiante por categoría de acuerdo. TA= totalmente de acuerdo; PA= parcialmente de acuerdo; PD= parcialmente en desacuerdo; TD= totalmente en desacuerdo.

6.2 Resultados Talleres de Mediación Docente

Los talleres de mediación docente (TMD 1, TMD 2, TMD 3) permiten analizar la evolución sobre las concepciones que poseen los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

6.2.1 Resultados del Taller de Mediación docente 1 (TMD 1)

El análisis del Taller de Mediación Docente 1 permite identificar dos categorías centrales: Nociones sobre el aprendizaje de las ciencias y Nociones sobre la enseñanza de las ciencias, las cuales reúnen las nociones expresadas por los participantes en torno a cómo se construye y se enseña el conocimiento científico en la formación inicial docente.

6.2.1.1 Nociones de Aprendizaje de las Ciencias

Las respuestas de los participantes permiten identificar diversas concepciones relacionadas con el aprendizaje de las ciencias, especialmente en torno al rol de las ideas iniciales que poseen los participantes sobre el conocimiento inicial, las dificultades de estas ideas sobre el proceso de aprendizaje y las estrategias que los participantes mencionan para ser abordadas.

a. Ideas del conocimiento inicial de los estudiantes

Los futuros profesores describen las ideas previas como explicaciones que los estudiantes elaboran para interpretar fenómenos cotidianos, expresados en términos como concepciones alternativas, ideas alternativas, ideas previas, preconcepciones e ideas erróneas, las cuales se originan en experiencias sensoriales, en el contexto sociocultural y en la necesidad de comprender fenómenos cotidianos.

Desde esta perspectiva, los participantes señalan que estas explicaciones *“nacen de las interacciones con el entorno, se generan a partir de la curiosidad”* (TMD1, E3), o bien que *“proviene del uso cotidiano de ciertos conceptos y de cómo se interpretan en la vida diaria”* (TMD1, E6). Estas ideas se valoran como un referente que permite comprender el pensamiento de los estudiantes y orientar las decisiones pedagógicas, evidenciado en afirmaciones como *“son un punto de partida para comprender cómo piensa el estudiante”* (TMD1, E5).

b. Características y persistencia de las ideas iniciales

Los participantes destacan que estas ideas se caracterizan por ser persistentes, duraderas, significativas, espontáneas, dependiente del contexto y difíciles de modificar, como lo expresa un participante al señalar que *“con modelos que permanecen aun cuando se presentan explicaciones científicas”* (TMD1, E4) y que *“son mayormente erróneas y dependen del contexto (...) son duraderas, es difícil cambiarlas”* (TMD1, E3) y *“si se someten a conflicto no cambian, se pueden modificar, pero no se eliminan”* (TMD1, E1). Estas ideas iniciales se valoran como un punto de partida para comprender el pensamiento de los estudiantes y orientar la planificación docente, tal como se destaca en la afirmación: *“son un punto de partida para comprender cómo piensa el estudiante”* (TMD1, E5). Estas nociones

reflejan una comprensión inicial sobre la estabilidad de las concepciones y su influencia en el proceso de aprendizaje.

c. Dificultades asociadas a las ideas iniciales en la enseñanza

Si bien, se reconoce el valor pedagógico de las ideas previas, los participantes también las perciben como un desafío cuando estas difieren del conocimiento científico, mencionando que *“pueden obstaculizar la enseñanza cuando el estudiante mantiene otras explicaciones”* (TMD1, E2) y también *“resulta una dificultad para el profesor, ya que al enseñar estos conceptos los alumnos tendrán en mente otras cosas”* (TMD1, E4). Estas percepciones muestran que los participantes identifican tensiones entre las concepciones iniciales y los objetivos de enseñanza.

d. Estrategias declaradas para abordar las concepciones iniciales

En cuanto a estrategias para abordar las concepciones iniciales, los participantes mencionan estrategias o actividades como el ABP y el uso de preguntas guía, afirmando que *“es necesario conocer métodos para disminuir las concepciones alternativas”* (TMD1, E8). Sumado a que se identifica el conflicto cognitivo como un recurso que permite cuestionar las concepciones iniciales mediante la presentación de evidencias o nuevas situaciones, señalando que *“la presentación de evidencias permite poner en conflicto lo que se piensa”* (TMD1, E7). Sin embargo, estas últimas ideas solo se declaran, pero se presentan de manera aislada.

6.2.1.2 Nociones sobre la Enseñanza de las Ciencias

Respecto a las nociones sobre la enseñanza que poseen los futuros docentes, en esta primera instancia, se identifican algunas ideas vinculadas principalmente al modelo didáctico tradicional, junto a con percepciones sobre las dificultades para enseñar las ciencias, el trabajo colaborativo docente y la contextualización de la enseñanza.

a. Modelo didáctico tradicional

En esta categoría las nociones de los profesores en formación se centran en prácticas asociadas a un modelo tradicional de la enseñanza, caracterizado por la transmisión de

contenidos, la ausencia de estrategias que consideren las ideas previas y la consideración de los estudiantes como mentes en blanco. Estas nociones se sustentan en las propias experiencias de los docentes en formación, aquellas que fueron experimentadas durante su experiencia escolar, donde afirman que *“los docentes que me enseñaron química, solo me entregaron la información teórica”* (TMD1, E4) y *“antes solo fue aprender por memoria”* (TMD1, E2) y *“siempre se enseñó como si los estudiantes no tuvieran ideas previas, fuésemos mentes en blanco”* (TMD1, E6). Estas referencias permiten comprender que, para los participantes, la enseñanza ha estado históricamente vinculada a prácticas centradas en la exposición y memorización, lo que influye en su propia representación sobre cómo se enseña la ciencia.

b. Dificultades para la enseñanza de las ciencias

Sobre las dificultades para enseñar ciencias, los futuros profesores mencionan desafíos vinculados al uso del lenguaje disciplinar, señalando que la diferencia entre el vocabulario cotidiano y el científico puede generar dificultades en la comprensión de los estudiantes, esto se expresa en comentarios como *“la relación entre el vocabulario cotidiano y científico provoca confusión”* (TMD1, E1). Junto a esto, se señala la limitación del tiempo como un factor que influye en la implementación de prácticas orientadas a considerar el conocimiento inicial de los estudiantes.

c. Trabajo colaborativo docente

El trabajo colaborativo se aborda positivamente por los profesores en formación, quienes consideran que favorece el intercambio de ideas, la retroalimentación y la reflexión conjunta sobre la práctica docente. En este caso se señala que *“trabajar con colegas fomenta el poder generar mejoras y obtener más ideas y retroalimentación”* (TMD1, E3), incluso reconociendo que *“la co-docencia resulta enriquecedora para el avance de la enseñanza”* (TMD1, E5). Sin embargo, solo se menciona de forma aislada y superficial, sin integrar estas nociones como parte de un modelo didáctico, más bien como experiencias positivas de colaboración.

d. Contextualización en la enseñanza

Por último, la contextualización, específicamente el aprendizaje basado en problema (ABP), se menciona como un recurso que permite vincular el contenido científico con experiencias cotidianas, aunque al igual que en el caso del trabajo colaborativo, solo se menciona de forma aislada, sin considerarlo como parte de un diseño pedagógico. Un participante señala que “cuando la contextualización se hace parte del aprendizaje, *los estudiantes pueden asimilarlo con ciertos conceptos teóricos, que finalmente se pueden reestructurar*” (TMD1, E7), lo que evidencia una percepción inicial sobre su ventaja para facilitar la comprensión del contenido. En la figura 6.1 se presenta la red sistémica elaborada a partir del taller de mediación docente 1.

Figura 6.1

Red sistémica de las nociones de enseñanza y aprendizaje en el TMD 1



Nota. La red representa las relaciones entre enseñanza y aprendizaje identificadas en las respuestas del TMD 1.

6.2.2 Resultados del Taller de Mediación docente 2 (TMD 2)

El análisis del Taller de Mediación Docente 2 permite identificar dos categorías centrales: Nociones sobre el aprendizaje de las ciencias y Estrategias de Enseñanza de las ciencias, las cuales reúnen las nociones expresadas por los participantes en torno a cómo se construye y se enseña el conocimiento científico en la formación inicial docente.

6.2.2.1 Nociones de Aprendizaje de las Ciencias

En el taller 2, las nociones de aprendizaje expresadas por los participantes continúan reconociendo las ideas del conocimiento inicial, aunque ya no como una dificultad, sino como un punto de partida para la construcción de nuevos significados. A estas concepciones se suman referencias a procesos de cambio conceptual, al conflicto cognitivo como mecanismo de reorganización de ideas, al aprendizaje significativo como resultado esperado y a diferentes perspectivas sobre el rol del estudiante en el proceso de aprendizaje.

a. Ideas del conocimiento inicial como punto de partida

Los resultados del TMD 2, muestran que los participantes continúan reconociendo las ideas que poseen los estudiantes sobre el conocimiento inicial, expresadas como ideas previas. A diferencia del TMD 1, estas ideas no se presentan como una dificultad, más bien como un punto de partida del aprendizaje. Estas ideas iniciales son construcciones mentales o concepciones que parten de la experiencia de cada individuo, en la necesidad de acercarse a la realidad y de conocer su entorno y que permiten iniciar la enseñanza “*desde estas expresiones como punto de partida*” (TMD2, E3).

b. Procesos de cambio conceptual y conflicto cognitivo

Estas ideas se mencionan como base para proyectar procesos de cambio conceptual, ya que posibilitan que el aprendizaje avance desde lo que el estudiante ya conoce hacia nuevas explicaciones científicas. En este taller, además, se observa que la comprensión de los participantes respecto al aprendizaje incorpora elementos que no aparecían con claridad en el primer taller, sobre todo respecto al rol del conflicto cognitivo y a la necesidad de transitar por distintas etapas que permitan reorganizar las concepciones iniciales. El conflicto cognitivo se concibe como un recurso que favorece la modificación de las ideas previas al

permitir su contraste con evidencias o modelos explicativos alternativos, tal como se expresa en la afirmación de que este proceso “*favorece la modificación de las ideas previas*” (TMD2, E6).

c. Aprendizaje significativo

En relación con el aprendizaje significativo, se menciona como resultado de un proceso de construcción en el cual el estudiante logra comprender fenómenos y aplicar el conocimiento a situaciones más amplias, lo que se expresa en planteamientos que valoran que el aprendizaje “*realmente se genera cuando se acerca a los alumnos*” (TM2, E4).

d. Rol del estudiante en el aprendizaje

En cuanto al rol del estudiante, se presenta desde dos miradas: una orientación hacia un rol activo, asociado a investigar, formular preguntas y tomar decisiones basado en criterios científicos como “*formular proyectos de interés personal o local*”, “*investigar, contrastar, analizar situaciones*” (TMD2, E7), y por el contrario, un rol más dirigido, donde la participación depende de la guía del docente, como se menciona en propuestas de secuencias donde “*se guía a los alumnos a realizar hipótesis y a aplicarlas en situaciones nuevas*” (TMD2, E4). Esta contradicción si bien sugiere que los futuros profesores reconocen la necesidad de un estudiante activo en el aprendizaje, aún no se valida una visión sobre el protagonismo dentro de un enfoque más constructivista.

6.2.2.2 Estrategias de Enseñanza de las Ciencias

Con relación a la categoría de estrategias de enseñanza, la red del TMD 2 evidencia una mayor diversidad y profundidad en comparación al primer taller, especialmente en relación con el ciclo de aprendizaje, la contextualización y el uso de cuestiones socio-científicas. Estas estrategias se describen como acciones que permiten vincular el contenido con experiencias cercanas al estudiante, y así favorecer la organización de la enseñanza de manera progresiva.

a. Estrategias vinculadas al ciclo de aprendizaje

Las respuestas de los participantes reflejan nociones sobre el ciclo de aprendizaje, como actividades orientadas a reconocer las ideas previas, promover la experimentación, formular

hipótesis y aplicar conceptos a situaciones nuevas. Estas respuestas evidencian una comprensión sobre los participantes respecto a cómo estructurar actividades de forma progresiva, favoreciendo la comprensión del contenido. Junto a esto, los futuros profesores señalan que esta estructuración puede iniciar con acciones como “*guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aún no se ha realizado*” (TMD2, E4), seguido de experiencias donde “*la información y conocimiento de los estudiantes puede ser aplicado a situaciones nuevas*” (TMD2, E4), y finalizando con la estructuración del contenido a través de “*la presentación de los modelos con respectiva explicación*” (TMD2, E2). Estas ideas reflejan una comprensión emergente sobre cómo diseñar actividades que transiten desde la exploración hacia la consolidación de nuevas ideas, mediante su posible aplicación.

b. Estrategias de contextualización en la enseñanza

Respecto a la contextualización las nociones de los futuros profesores presentan un tránsito en relación con el primer taller, adquiriendo un rol más explícito y profundo, desde la integración desde distintas perspectivas, desde este punto la contextualización es abordada desde los contextos reales, contextos históricos y niveles de representación. Los participantes destacan la necesidad de vincular los contenidos científicos con situaciones del entorno, afirmando que al enseñar ciertos fenómenos “*consideraría los contextos sociales*” (TMD2, E1) o que es necesario “*aplicar la enseñanza al contexto, de modo que se dé un sentido; si no se puede hallar un sentido, mejor no enseñarlo*” (TMD2, E6).

Asimismo, algunos profesores integran niveles de representación, señalando que las actividades adecuadas deben “*pasar por macro, micro, y simbólico*” (TMD2, E3). Estas expresiones reflejan un avance conceptual y el interés por vincular el contenido a experiencias cercanas al estudiante, lo que revela un avance respecto al TMD 1.

c. Estrategias basadas en cuestiones socio-científicas

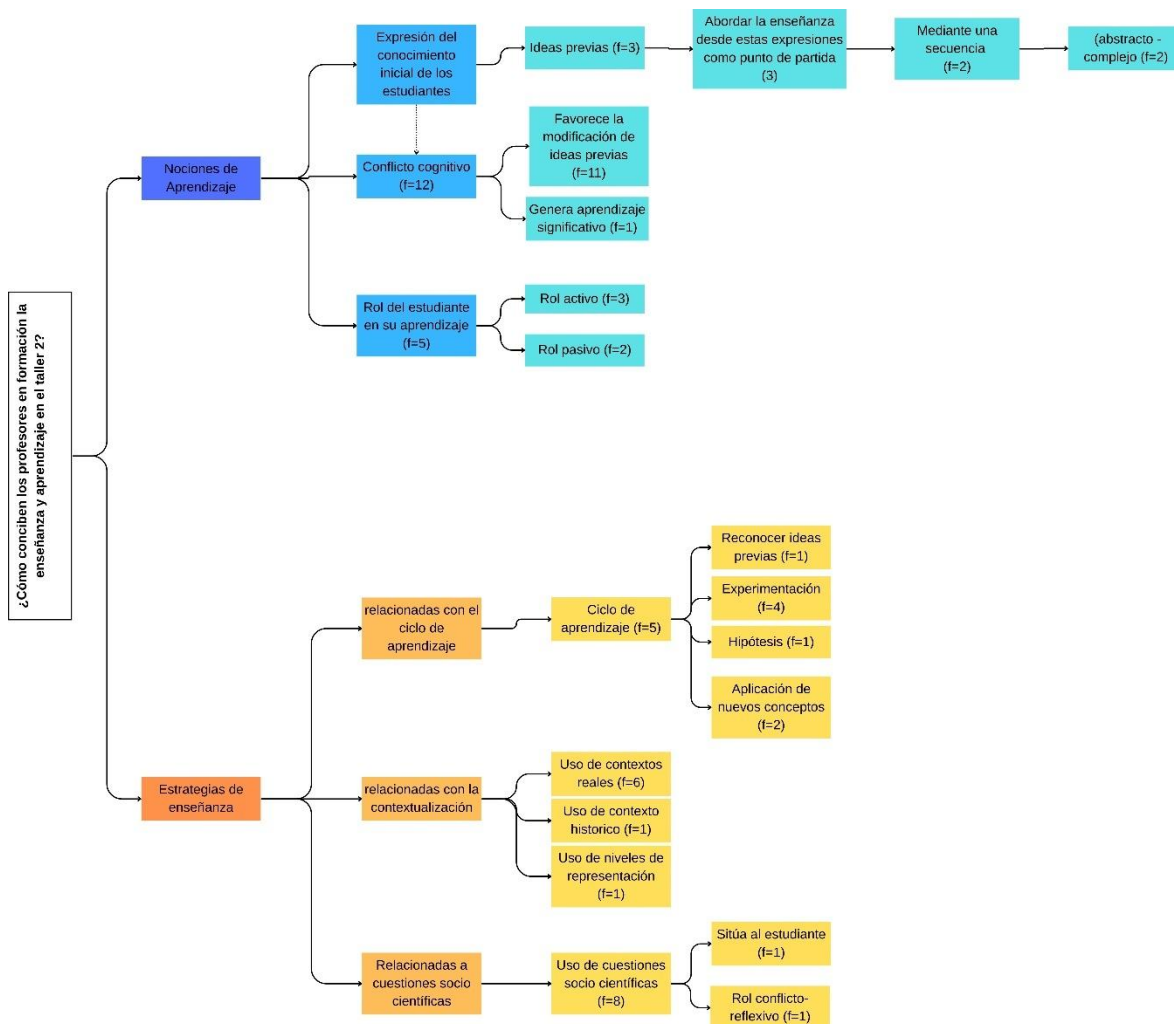
Las cuestiones socio-científicas se incorporan con mayor claridad y presencia en el TMD 2. Se las reconoce como una vía para situar al estudiante y promover la reflexión crítica. Los participantes señalan que “*relacionarlo con lo que podemos percibir con nuestros sentidos... generar cuestionamientos que nos permitan llegar al conflicto cognitivo*” (TMD2, E5), así como favorecer la toma de decisiones mediante actividades que involucren “*comparar y*

contrastar entre noticias o situaciones contextualizadas considerando las evidencias” (TMD2, E7). Del mismo modo, se concibe que las CSC permiten que los estudiantes vinculen la ciencia con problemáticas reales, dado que *“permiten aplicar la construcción de los conceptos en contextos cercanos, pero complejos, para integrar contenido y aplicar sus perspectivas del mundo”* (TMD2, E5). Estas referencias evidencian que los futuros profesores comienzan a reconocer la enseñanza de las ciencias, como una práctica vinculada al mundo real, con implicaciones éticas, ambientales y sociales, tal como lo señala la literatura.

Estas relaciones se pueden observar en la figura 6.2 de manera integrada en la red sistémica elaborada para el TMD 2, donde se articulan conceptos de ideas previas, conflicto cognitivo, contextualización y CSC.

Figura 6.2

Red sistémica de las nociones de enseñanza y aprendizaje en el TMD 2



Nota. La red representa las relaciones entre enseñanza y aprendizaje identificadas en las respuestas del TMD 2.

6.2.3 Resultados del Taller de Mediación docente 3 (TMD 3)

El análisis del TMD 3 presenta una progresión significativa en la comprensión didáctica de la enseñanza y aprendizaje de los profesores en formación. La red sistémica elaborada para este taller evidencia una mayor articulación conceptual entre ideas previas, conflicto cognitivo, estrategias activas, secuencias didácticas y cuestiones socio-científicas, lo que sugiere un desarrollo progresivo en la reflexión pedagógica de los participantes.

6.2.3.1 Nociones de aprendizaje de las ciencias

En el TMD 3, las nociones de aprendizaje expresadas por los futuros profesores muestran una mayor coherencia respecto a los talleres anteriores, especialmente en torno al rol de las ideas previas, el conflicto cognitivo y la construcción de nuevas explicaciones. Las respuestas evidencian una comprensión más articulada sobre cómo se produce el cambio conceptual y qué elementos favorecen un aprendizaje más profundo.

a. Ideas del conocimiento inicial

Al igual que en los talleres anteriores, los participantes reconocen el rol central de las ideas previas en el aprendizaje científico, destacando que estas constituyen el punto de partida para avanzar hacia nuevas explicaciones. Las ideas iniciales se entienden como construcciones que los estudiantes elaboran para interpretar fenómenos que pueden influir en la comprensión de conceptos científicos. Aunque se mantienen como referentes importantes, en este taller se describen con mayor énfasis en sus características, señalando que son persistentes, significativas y difíciles de transformar, y que pueden reestructurar cuando se integran nuevas experiencias o evidencias.

b. Conflicto cognitivo y cambio conceptual

El conflicto cognitivo se mantiene como un eje articulador central, vinculado principalmente al cambio conceptual y la modificación de las ideas previas. Los participantes mencionan que este proceso permite el cambio de creencias, aunque en algunos casos de manera parcial, como se expresa en ideas como *“el cambio de creencias no se da en su totalidad... se genera un cambio parcial”* (TMD3, E4). También se señala que el conflicto cognitivo *“atenúa”* la influencia de ideas iniciales, al exponerlas a situaciones donde deben ser contrastadas con información científica. Este proceso se describe como un mecanismo que facilita la reorganización conceptual *“al presentar evidencias... se pone en conflicto el conocimiento”* (TMD3, E6), lo que afirma una profundización en la comprensión sobre el rol del conflicto en el aprendizaje científico.

6.2.3.2 Estrategias de enseñanza de las ciencias

En relación con la enseñanza, el TMD 3 presenta una visión más amplia y consistente de estrategias mencionadas por los participantes. Estas se vinculan con el uso de estrategias activas, la secuencia didáctica, la planificación y la incorporación de cuestiones socio-científicas, lo que refleja un avance en la forma en que conciben el diseño y el desarrollo de la enseñanza de las ciencias.

a. Estrategias activas

Las estrategias activas adquieren una presencia destacada en el TMD 3. Los participantes las describen como acciones “*fundamentales... para generar conflicto cognitivo de las concepciones alternativas*” (TMD3, E3) y favorecer el aprendizaje. A partir de esto se mencionan actividades prácticas o experimentales, análisis de caso, resolución de problemas y el uso del ABP, señalando que estas estrategias “*mejoran las competencias*” (TMD 3, E2), favorecen el trabajo colaborativo y facilitan la comunicación científica en diversos contextos. Estas prácticas se perciben como formas de involucrar a los estudiantes de manera más directa en la construcción del conocimiento.

b. Secuencia didáctica (SEA)

Dentro de los avances más significativos del taller está la comprensión de la secuencia didáctica (SEA), considerada como categoría recurrente por los participantes. Los profesores en formación reconocen su importancia para organizar el proceso de enseñanza, señalando que “*una secuencia... una actividad va de la mano con otra para cumplir el objetivo*” (TMD3, E1). También se destaca que la SEA permite considerar los conocimientos previos y guiar hacia una comprensión más profunda, favoreciendo la reflexión tanto del estudiante como del docente, quien debe tomar decisiones sobre la selección, organización y progresión de los contenidos. Además, se menciona que una SEA, permite el conflicto cognitivo, promoviendo un aprendizaje profundo, tal como se menciona que la SEA facilita “*generar el conflicto cognitivo y promueve un aprendizaje con mayor profundidad*” (TMD3, E4).

c. Planificación y evaluación formativa

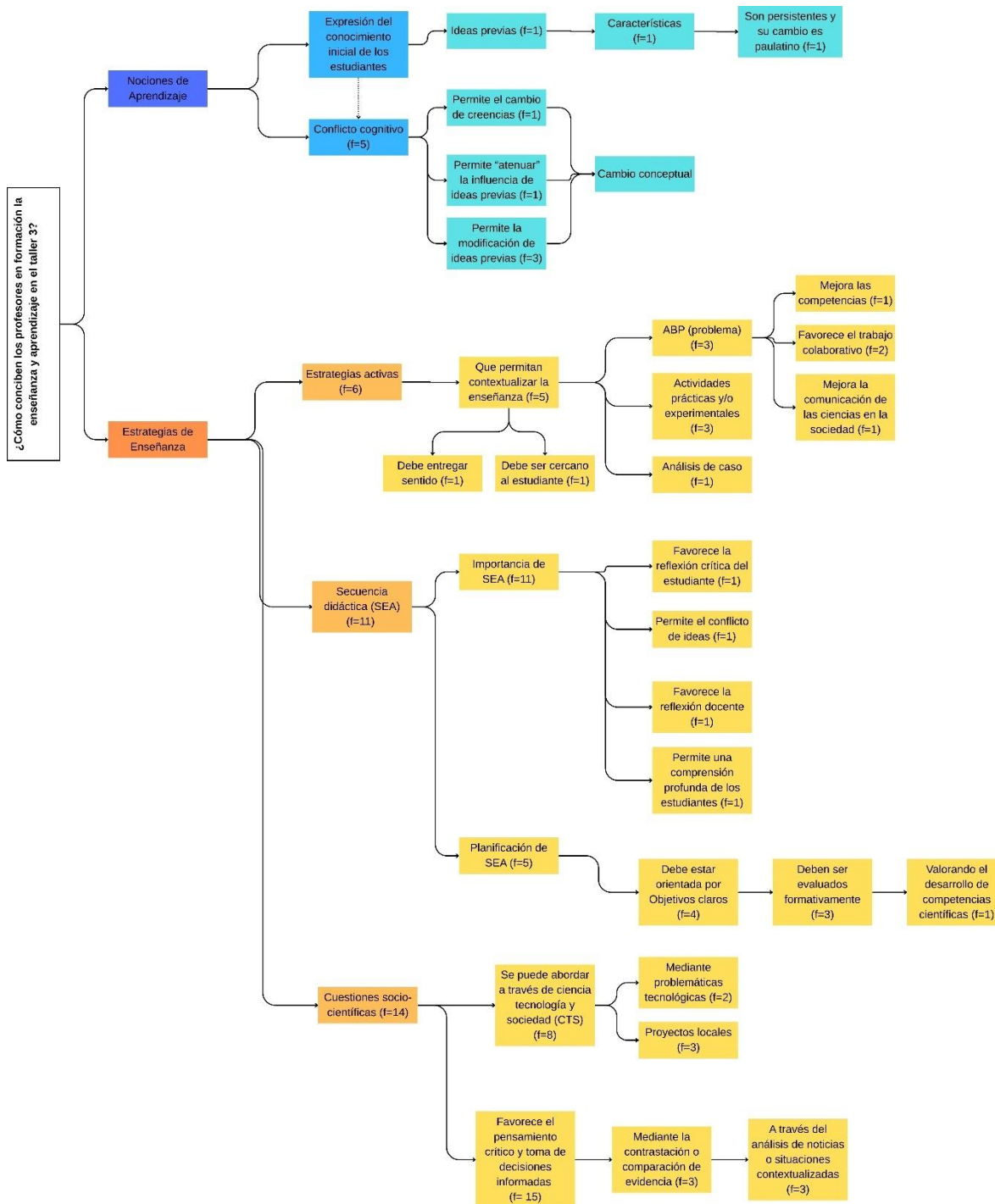
Los participantes también mencionan la planificación de la secuencia didáctica, destacando la necesidad de orientar las actividades mediante objetivos claros, los cuales “*deben ser congruentes con la evaluación, ya que esta nos orienta en el proceso*” (TMD3, E7). Se sugiere que los objetivos deben cumplir en función a las características de los estudiantes y “*evitar la sobrecarga de contenidos*” (TMD3, E6). En este contexto, la evaluación formativa aparece como un componente clave de la planificación, al permitir monitorear el aprendizaje y ajustar la enseñanza de manera continua. Estas nociones reflejan una visión más integrada del proceso de enseñanza, donde la planificación, objetivos y evaluación se articulan de manera coherente.

d. Cuestiones socio-científicas y enfoque CTS

Finalmente, el TMD 3 pone en evidencia una consolidación en la integración de cuestiones socio-científicas (CSC), abordadas desde la perspectiva de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), considerando problemáticas tecnológicas y proyectos locales, favoreciendo que los estudiantes puedan comprender fenómenos cotidianos. Los futuros profesores señalan que este tipo de estrategias facilitan el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas, indicando que “*comparar y contrastar noticias permite tomar decisiones considerando las evidencias*” (TMD3, E5) o que el trabajo con situaciones reales “*ayuda a situar la ciencia en contextos cotidianos y reflexivos*” (TMD3, E8). De la misma forma, el uso de CSC se relaciona con el análisis contextualizado de situaciones reales, permitiendo “*analizar factores biológicos, sociales y ambientales que afectan nuestra salud*” (TMD3, E8) relacionados con los fenómenos estudiados, reforzando la conexión entre la enseñanza de la ciencia escolar con el contexto social y ambiental de los estudiantes.

Figura 6.3

Red sistémica de las nociones de enseñanza y aprendizaje en el TMD 3



Nota. La red representa las relaciones entre enseñanza y aprendizaje identificadas en las respuestas del TMD 3.

6.3 Mapa conceptual

El mapa conceptual elaborado en el TMD 4, se utiliza para analizar las concepciones de los profesores en formación sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias, considerando los aprendizajes construidos y desarrollados en los TMD 1, 2 y 3. A partir de este análisis surgen cuatro dimensiones: modelo didáctico, perspectiva epistemológica, enfoques metodológicos y origen formativo de las concepciones de los profesores en formación.

La tabla 6.5 sintetiza los resultados del análisis de los mapas conceptuales según dimensiones, subdimensiones, indicadores y códigos utilizados en la matriz de análisis.

Tabla 6.5

Resultados del análisis de los mapas según dimensiones, subdimensiones e indicadores

Categoría	Descripción	Indicador	Código <i>f</i>	
Modelo didáctico				
<i>Qué enseñar</i>	Representaciones del contenido científico, finalidades y visión de ciencia.	Contenidos fijos y transmisivos	Q1	2
		Contenidos contextualizados y problemas auténticos.	Q2	6
<i>Cómo se aprenden las ciencias</i>	Concepciones sobre el aprendizaje: ideas previas, conflicto cognitivo, cambio conceptual.	Concepciones alternativas y origen del conocimiento	CA1	7
		Superación de dificultades, conflicto cognitivo.	CA2	5
		Autorregulación y metacognición.	CA3	7
<i>Cómo enseñar ciencias</i>	Estrategias didácticas, secuenciación y función formativa de la evaluación.	Indagación, ABP, CSC, conflicto cognitivo.	CE	7
<i>Rol del estudiante</i>	Concepción del estudiante según modelo de enseñanza.	Constructor con saberes previos	RE	7
Perspectiva epistemológica				
<i>Visión positivista</i>	Concibe la ciencia como conocimiento cerrado, objetivo y transmisivo	Evidencia de transmisión, corrección y contenido.	POS	0

<i>Visión moderada</i>	concibe la ciencia como construcción racional y social, dinámica y contextualizada, donde el conocimiento se genera mediante la interacción entre teoría, experiencia y mediación social.	Evidencias de construcción, indagación, reflexión, contexto y modelización	MOD	7
Enfoques metodológicos				
<i>Ciclo de aprendizaje</i>	Uso de fases: Exploración, introducción, estructuración y aplicación.	Evidencias de las fases del ciclo	CAPR	4
<i>Cuestiones Socio-Científicas</i>	Integración de contexto, controversias y toma de decisiones.	Evidencias de contexto, toma de decisiones, impacto social, controversias, valoración.	CSC	2
Origen formativo de las concepciones docentes				
<i>Talleres de Mediación Docente</i>	Nociones provenientes de los Talleres de Mediación Docente.	Codificación color verde	—	41
<i>Práctica profesional</i>	Nociones provenientes de lo práctica profesional.	Codificación olor azul	—	28
<i>Otros espacios formativos</i>	Nociones provenientes de otros espacios formativos.	Codificación color rojo	—	35

Nota. Tabla elaborada a partir del análisis de los mapas concepciones elaborados en el TMD 4. f corresponde a la frecuencia total con la que aparece cada indicador en los mapas conceptuales analizados. Elaboración propia.

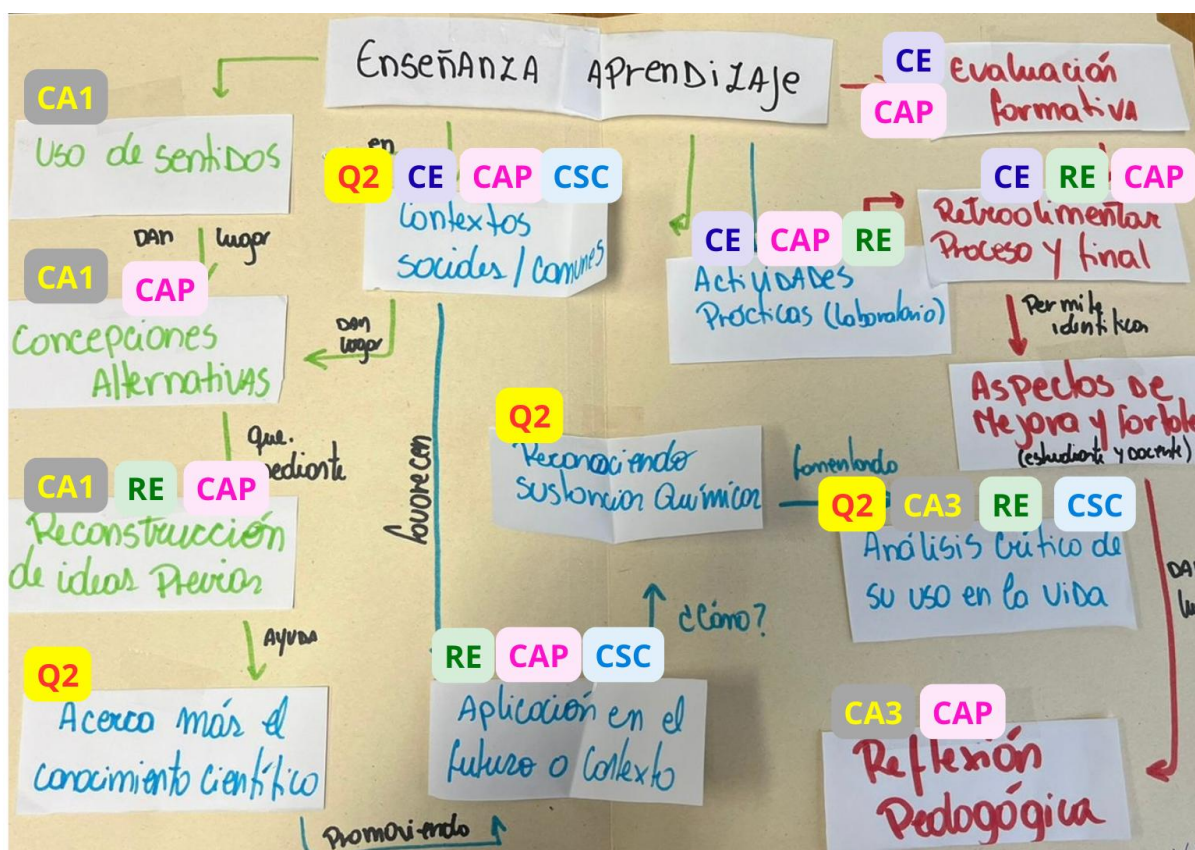
Para sintetizar los resultados obtenidos del análisis de los mapas conceptuales, se selecciona un mapa conceptual elaborado por un participante sobre el cual se identificaron visualmente las dimensiones y subdimensiones definidas en la matriz del análisis. Por ende, se presenta una visión global de todos los hallazgos identificados sobre cómo los participantes integran sus nociones sobre enseñanza y aprendizaje, y cómo estas se relacionan con los aprendizajes provenientes de los talleres de mediación docente, la práctica profesional y otros espacios formativos.

Cada concepto fue etiquetado con un código (Q2, CA1, CA3, CE, RE, CAP, CSC), lo que favoreció la integración de la presencia, ubicación y relaciones entre los indicadores analizados.

Esta representación facilita reconocer cómo se distribuyen y relacionan los elementos del modelo didáctico, la perspectiva epistemológica, los enfoques metodológicos y el origen formativo de las concepciones docentes dentro del mapa conceptual. De la misma forma, se evidenció gráficamente la recurrencia y coherencia de las dimensiones identificadas en el conjunto de mapas analizados, sobre todo en aquellas vinculadas al constructivismo, la contextualización, el conflicto cognitivo, las CSC y el rol activo del estudiante.

Figura 6.4

Mapa conceptual del TMD 4 con indicadores de las dimensiones analizadas



Nota. El mapa fue elaborado por un participante del estudio, y los códigos Q2, CA1, CA3, RE, CAP, CSC fueron añadidos para ilustrar la ubicación de cada subdimensión en el análisis.

6.3.1 Modelo didáctico (qué enseñar, cómo se aprenden las ciencias, cómo enseñar y rol del estudiante)

En la dimensión de modelo didáctico se analizaron cuatro subdimensiones: *qué enseñar*, *cómo se aprenden las ciencias*, *cómo enseñar ciencias* y *el rol del estudiante*. Estas se pueden observar en la Tabla 6.5.

En la subdimensión “*qué enseñar*”, se evidencia una menor frecuencia sobre las nociones asociadas a contenidos fijos y transmisivos (Q1), mientras que predomina el enfoque constructivista, destacando los conocimientos contextualizados y problemas auténticos (Q2). El mapa de la Figura 6.4 permite ejemplificar cómo el participante relaciona el conocimiento científico con situaciones con contexto (vida cotidiana, social y comunes), lo que sugiere que el contenido conceptual no se presenta como un conjunto de definiciones aisladas, sino como fenómenos que deben aplicarse desde un contexto real.

Respecto a “*cómo se aprenden las ciencias*”, se destacan tres aspectos claves del constructivismo, tal como las concepciones alternativas y origen del conocimiento (CA1), expresadas en nociones como uso de los sentidos, concepciones alternativas y reconstrucción de ideas previas. Luego la superación de dificultades, conflicto cognitivo e indagación (CA2), se vincula con la reconstrucción de las ideas iniciales mediante experiencias, análisis y contraste. Y el tercero, autorregulación y metacognición (CA3), se observa en la presencia de reflexión pedagógica y análisis del propio aprendizaje, codificado en el mapa de la Figura 6.4.

En la subdimensión sobre “*cómo enseñar ciencias*”, los mapas presentan indicadores como la indagación, aprendizaje basado en problema (ABP), CSC y conflicto cognitivo (CE). En la figura 6.4 se representan actividades prácticas de laboratorio, el uso de contextos sociales y comunes y la aplicación en la vida cotidiana, asociados a la idea de que estas actividades favorecen el análisis del uso del conocimiento científico.

Finalmente, respecto al “*rol del estudiante*”, predomina el indicador constructor de conocimientos a partir de sus saberes previos (RE). En el mapa de ejemplo este rol se

relaciona con la reconstrucción de sus propias ideas previas, la participación en actividades prácticas y el análisis crítico de situaciones contextualizadas, sumado a su participación y reflexiva de la retroalimentación continua.

6.3.2 Perspectiva Epistemológica (Racionalismo positivista y racionalismo moderado)

La dimensión de “*perspectiva epistemológica*” agrupa los indicadores vinculados al posicionamiento epistemológico que orienta la enseñanza, ubicados en la Tabla 6.5. No se identificaron elementos asociados a la visión positivista (POS). En algunos mapas se mencionan prácticas tradicionales, pero estas referencias aparecen como contraste frente a otras formas de enseñanza y no se codificaron dentro de esta dimensión.

En cambio, en todos los mapas se registró el indicador visión moderada (MOD). Este se expresa en conceptos asociados a la construcción del conocimiento, la contextualización, la reflexión y el carácter social de la ciencia. En el mapa presentado en la Figura 6.4, estas ideas se observan en la secuencia que va desde la recolección de las concepciones alternativas, el conflicto y nuevos puntos de vista, hasta la síntesis y la aplicación del conocimiento en contextos diversos. El rol del docente se describe como mediador del proceso, mientras que el estudiante participa activamente en la elaboración de modelos y en la reconstrucción de sus ideas.

Por último, dentro de esta dimensión se incluyen elementos vinculados a la reflexión sobre el proceso de construcción del conocimiento y algunas referencias sobre la dimensión social de la ciencia, mediante la relación entre el conocimiento científico, contexto y problemáticas socio-científicas.

6.3.3 Enfoques metodológicos

En cuanto al análisis de “*enfoques metodológicos*” de los mapas conceptuales, se consideraron dos subdimensiones, correspondientes a *ciclo de aprendizaje* y *cuestiones socio-científicas (CSC)*. Estas se pueden observar en la Tabla 6.5.

El indicador “*ciclo de aprendizaje*” (CAP) se identificó cuando los mapas incluían fases de exploración, conflicto, síntesis y aplicación. En algunos casos estas fases se encontraban explícitamente, y en otros casos se expresaban mediante conceptos como ideas previas, experiencias, análisis, reestructuración y aplicación en contextos diversos. En el mapa de la

Figura 6.4, estos elementos se organizan en la relación entre la recolección de concepciones alternativas, la reconstrucción de ideas previas, la síntesis y la aplicación en el futuro o en otros contextos.

La subdimensión “*cuestiones socio-científicas*” (CSC), se codificó cuando las mapas integraban problemas reales y controvertidos que articulan dimensiones científicas, sociales, éticas, económicas y ambientales. En la Figura 6.4, este indicador se vincula con los contextos sociales/comunes, aplicación en el futuro o en otros contextos y análisis crítico del uso del conocimiento científico en la vida cotidiana. En otros mapas, incluidos como anexos, se identifican referencias a toma de decisiones y valoración de impactos en el entorno.

6.3.4 Origen formativo de las concepciones docentes

La dimensión “*origen formativo de las concepciones docentes*” se incorporó para identificar la procedencia de los conceptos presentes en los mapas, presentes en la tabla 6.5. Se consideraron tres indicadores: aprendizajes provenientes de los talleres de mediación docente (V), aprendizajes provenientes de la práctica profesional (A) y aprendizajes provenientes de otros espacios formativos (R).

En el mapa de la Figura 6.4, estos indicadores se representan por color, lo que permite distinguir los conceptos según su origen. Esta codificación permite observar cómo los participantes integran aportes de distintos espacios en la construcción de sus concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

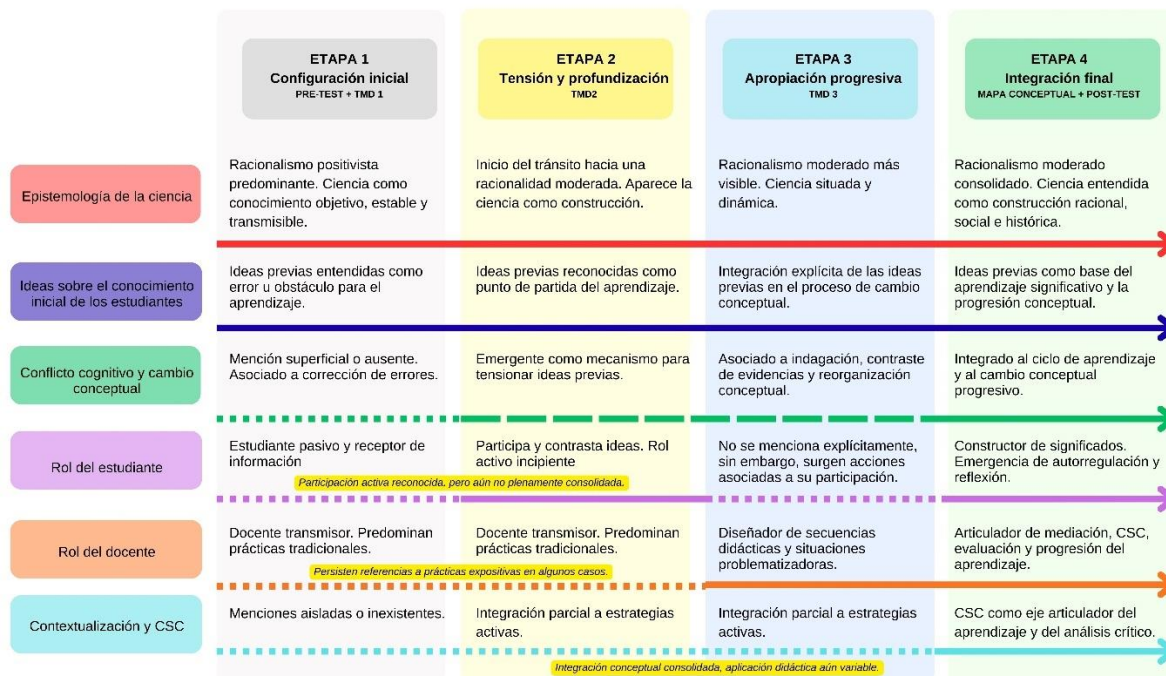
6.4 Síntesis interpretativa del tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

Con el propósito de sintetizar el carácter progresivo del tránsito de las representaciones docentes identificado a lo largo del proceso formativo, se elabora un esquema interpretativo que integra las evidencias provenientes de los distintos instrumentos aplicados. Este esquema permite visualizar de manera longitudinal cómo las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se configuran, tensionan y resignifican progresivamente a través de las distintas etapas del estudio, evidenciando no solo avances consistentes, sino también vacíos, persistencias y zonas de tensión. De este modo, el tránsito se comprende como un

proceso no lineal ni homogéneo, sino como una evolución gradual en la que coexisten racionalidades epistemológicas y modelos didácticos diversos.

Figura 6.5

Esquema interpretativo del tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias a lo largo del proceso formativo.



Nota. Elaboración propia. El esquema representa el tránsito longitudinal de las representaciones docentes desde una configuración inicial hacia una integración final.

Las flechas continuas indican avances claros y relativamente consolidados en las representaciones, observados de manera reiterada en distintos instrumentos. Las flechas punteadas representan avances parciales, emergentes o inestables, en los que persisten tensiones o vacíos conceptuales. Las anotaciones en cursiva señalan zonas de alerta interpretativa, persistencias de enfoques tradicionales o aspectos cuya consolidación resulta incipiente o desigual.

En conjunto, el esquema permite apreciar que los tránsitos más consistentes se observan en la epistemología de la ciencia, la resignificación de las ideas previas y la reconfiguración del rol docente, mientras que otras dimensiones, como el rol del estudiante, el conflicto cognitivo

y la integración didáctica de las cuestiones socio-científicas, presentan avances relevantes, pero aún parciales. Esta visualización refuerza la idea de que el tránsito no implica la sustitución completa de unas concepciones por otras, sino un proceso de reconfiguración progresiva, en el que coexisten avances, persistencias y tensiones propias de la formación inicial docente.

DISCUSIONES

La discusión se organiza a partir de las dos dimensiones que fueron consideradas en este estudio: aprendizaje de las ciencias y enseñanza de las ciencias. Cada dimensión se analiza a partir de los resultados obtenidos del cuestionario C-4QB (pre y post-test), los talleres de mediación docente (TMD 1, 2 y 3) y el mapa conceptual elaborado en el TMD 4. El propósito de este capítulo es interpretar los resultados desde los marcos conceptuales utilizados, reconociendo posibles tránsitos, avances y tensiones en las representaciones de los participantes a lo largo del proceso formativo.

7.1 Discusión de la dimensión: Aprendizaje de las ciencias

Dentro de esta dimensión emergieron categorías especialmente significativas, que permiten observar con cierta claridad un desplazamiento desde representaciones más tradicionales hacia perspectivas más cercanas al racionalismo moderado.

7.1.1 Representaciones iniciales sobre el aprendizaje de las ciencias (pre-test + TMD 1)

En la primera etapa, los profesores en formación conciben el aprendizaje como un proceso basado en la sustitución de ideas incorrectas por otras consideradas científicamente válidas. Las expresiones del conocimiento inicial ya sean concepciones alternativas, ideas previas, entre otros, son descritas como obstáculos que presentan una dificultad en el aprendizaje. Esto se refleja en el TMD 1, donde dichas ideas fueron caracterizadas como erróneas, persistentes y difíciles de modificar. En el pre-test del C4-BQ, esta tendencia se refleja en el acuerdo con enunciados que vincularon el aprendizaje con resultados verificables, estables y transmisivos (E2, E13 y E17).

En coherencia con esta visión, el estudiante es situado en un rol fundamentalmente receptivo, sin referencias a procesos de participación activa en su propio aprendizaje.

Esta representación coincide con lo documentado en la literatura respecto de las creencias iniciales del profesorado en formación, las cuales suelen estructurarse en torno a modelos tradicionales de aprendizaje, centrados en la memorización, la repetición y la recepción de

información (Pozo et al., 1999; Sanmartí, 20002; Porlan & Rivero, 1998; Gil-Pérez & Carrascosa, 1995).

La presencia de estas ideas refleja una tendencia ampliamente señalada en la investigación reciente en didáctica de las ciencias: los profesores en formación suelen adoptar, en una etapa inicial, perspectivas cercanas al racionalismo positivista, en las que el conocimiento científico se concibe como un conjunto de verdades objetivas, estables y accesibles mediante verificación directa. Este posicionamiento, fuertemente arraigado en la cultura escolar, actúa como un punto de partida habitual desde el cual se inicia el tránsito hacia visiones más complejas y dinámicas del aprendizaje científico, en coherencia con lo planteado por Adúriz (2001) y Quintanilla (2021).

7.1.2 Transformaciones observadas sobre el aprendizaje de las ciencias (TMD 2, TMD 3, post-test, y mapa conceptual)

El análisis de los instrumentos aplicados en los talleres posteriores muestra un tránsito progresivo hacia concepciones más próximas al constructivismo, y con ello, al racionalismo moderado.

En el TMD2, se observa una disminución en la tendencia inicial sobre “las ideas previas como un obstáculo para el aprendizaje”, y se comienzan a reconocer como un punto de partida necesario, lo que marca una diferencia clara respecto del TMD 1. Este cambio es respaldado por autores como Coll (2010), quien plantea que los estudiantes construyen o reconstruyen socialmente, nuevos significados a partir de los que ya poseen.

Esta transformación se relaciona directamente con el conflicto cognitivo, entendido como un proceso central para promover la reconstrucción de las ideas iniciales. En este sentido, Sanmartí (2009) señala que el cambio conceptual ocurre cuando las ideas previas se recuperan y se someten a tensión mediante actividades diseñadas para provocar cuestionamientos y favorecer su reestructuración.

Otro de los aspectos que emergieron en el TMD 2 fue la presencia explícita del rol activo del estudiante en su propio aprendizaje. Esta idea coincide con lo planteado por Quintanilla-Gatica (2021), quien sostiene que el aprendizaje científico requiere que los estudiantes participen en prácticas como la modelización, argumentación y reflexión, entendiendo que el conocimiento no se transmite de manera directa, sino que se construye a través de la interacción con la experiencia, la cultura y los fenómenos del entorno. En este marco, que los participantes comenzaron a reconocer al estudiante como agente en la construcción de significados, lo que representó un avance hacia una comprensión coherente con el racionalismo moderado y con la visión de la ciencia como actividad humana situada.

En el TMD3, estas transformaciones se hicieron más evidentes. Las ideas iniciales del estudiantado comenzaron a integrarse explícitamente como parte del proceso de cambio, y el conflicto cognitivo volvió a ocupar un papel central en la reorganización conceptual. Esta perspectiva coincide con la visión clásica del cambio conceptual propuesta por Posner et al. (1982), según la cual aprender implica revisar, tensionar y reorganizar las concepciones previas más que sustituirlas de manera inmediata. Como destaca Flores (2004), este proceso no supone un reemplazo total, sino una transformación gradual de la “ecología conceptual” del estudiante, donde conviven representaciones nuevas y antiguas que evolucionan con el tiempo. Las intervenciones del taller reflejan precisamente esta comprensión del cambio conceptual como un proceso de ajuste, reorganización o resignificación de las ideas previas.

En este punto del proceso formativo, resulta fundamental seguir considerando las ideas previas del estudiantado, dado que el aprendizaje requiere retomarlas en múltiples ocasiones para profundizar su comprensión (Sanmartí, 2009). Asimismo, el conflicto cognitivo se vuelve indispensable para que los estudiantes pudieran revisar y reorganizar sus formas de pensar y actuar frente a los fenómenos científicos.

El mapa conceptual elaborado en el TMD 4 permite visualizar una integración entre la subdimensión “cómo se aprenden las ciencias”, las ideas sobre el origen del conocimiento, el conflicto cognitivo y la autorregulación. Todo ello se relaciona directamente con el aprendizaje significativo, entendido como un proceso en el que los estudiantes activan sus

conocimientos previos y los conectan con nuevas ideas, tareas o explicaciones. En este proceso, guiados por la mediación docente, los estudiantes otorgan sentido a los nuevos conocimientos y generan redes de significados que sirven como base para aprendizajes posteriores (Mineduc, 2025). A esto se suma la emergencia de la subdimensión “rol del estudiante”, donde es concebido como un sujeto que moviliza y transforma sus saberes previos para construir una nueva comprensión, reforzando la idea que emerge en el TMD 2. Los resultados del post-test del C-4BQ complementan estas observaciones. Allí se evidencia un tránsito epistemológico, ya que los profesores en formación muestran mayor acuerdo con enunciados asociados al racionalismo moderado. En especial destacan aquellos que conciben el aprendizaje como un proceso dinámico, social y contextualizado. Este desplazamiento coincide con lo planteado por Adúriz (2001), quien sostiene que, desde una mirada epistemológica moderada, el conocimiento científico se entiende como una construcción racional, histórica y social, abierta siempre a revisión y reinterpretación.

En conjunto, estos resultados evidencian un proceso formativo que no solo permite hacer visibles las concepciones iniciales de los participantes, sino que también favorece su evolución progresiva hacia perspectivas epistemológicas y didácticas coherentes con el racionalismo moderado y con las demandas contemporáneas de la enseñanza de las ciencias.

7.1.3 Tensiones, límites y persistencias en el cambio del aprendizaje de las ciencias

Una de las tensiones que se hacen visibles en este estudio es la permanencia de ciertos enunciados vinculados al racionalismo positivista. Aunque la mayoría de los participantes fue tomando distancia de estas afirmaciones, todavía hubo quienes continuaron adheridos a ellas. Llama especialmente la atención que algunos siguieran interpretando el aprendizaje como la simple corrección de errores, sumado al “reemplazo total” de concepciones, tal como se observa en el enunciado 17 del pre/post test, lo que remite a una visión más transmisiva del conocimiento.

Este tipo de resultados no es inesperado. Diversos autores han señalado que el tránsito epistemológico no avanza de manera lineal ni uniforme. Más bien, suele desarrollarse en capas superpuestas, donde conviven concepciones tradicionales con nuevas miradas que empiezan a consolidarse. En términos de Mortimer (1995) y Porlán (1995), las personas no

abandonan de golpe sus marcos previos, sino que los acomodan gradualmente, generando perfiles conceptuales donde coexisten, a veces tensionando, ideas positivistas y representaciones más cercanas al constructivismo. Algo similar plantea Flores (2004), al mostrar cómo la evolución de las concepciones implica reorganizaciones lentas y, en ocasiones contradictorias.

Desde esta perspectiva, la permanencia de estas nociones no representa un retroceso, sino un indicador de que los cambios epistemológicos requieren tiempo, reflexión y experiencias formativas sostenidas que permitan revisar y reconstruir las propias ideas.

Respecto al rol del estudiante en los procesos de aprendizaje, los resultados evidencian una presencia limitada sobre esta noción en todo el proceso formativo. Sólo en el TMD 2 aparece de manera explícita, lo que sugiere que, aunque los participantes comienzan a reconocer la importancia en el protagonismo del estudiante, esta representación aún no se logra consolidar como parte estable de su comprensión sobre cómo se desarrolla el aprendizaje científico.

Esta dificultad es consistente con lo planteado por Jiménez (2010), quien señala que otorgar al estudiante un rol activo en la producción de explicaciones, argumentos y modelos supone desafiar visiones tradicionales profundamente arraigadas sobre la enseñanza de las ciencias.

De manera complementaria, Osborne y Dillon (2008) sostienen que la participación del estudiante en prácticas epistémicas, como argumentar, justificar y evaluar evidencias, no surge espontáneamente, sino que requiere transformaciones sostenidas en las creencias docentes sobre el aprendizaje científico. En esta misma línea, Quintanilla (2021) enfatiza que el aprendizaje en ciencias se desarrolla cuando los estudiantes se involucran en prácticas auténticas de modelización, reflexión y construcción de significados, lo que implica desplazar la idea de un conocimiento “transmitido” hacia una comprensión de que este se construye colectivamente. Desde este marco, que el rol del estudiante haya emergido únicamente en el TMD 2 puede interpretarse como un avance inicial, aunque todavía incipiente, que convive con concepciones más tradicionales donde el protagonismo sigue estando centrado en el docente.

7.2 Discusión de la dimensión: Enseñanza de las ciencias

En esta dimensión emergieron categorías relevantes que permitieron evidenciar un desplazamiento progresivo desde representaciones de enseñanza de carácter tradicional hacia enfoques más cercanos al racionalismo moderado, particularmente a partir de la reconfiguración del rol docente y de la incorporación de prácticas de mediación y contextualización del conocimiento científico.

7.2.1 Representaciones iniciales sobre la enseñanza de las ciencias (pretest + TMD1)

En la etapa inicial, las representaciones de los profesores en formación sobre la enseñanza de las ciencias se situaron mayormente en una concepción de carácter transmisivo. Los resultados del pre-test del C-4BQ, específicamente los enunciados de la dimensión enseñanza (E1-E10), evidenciaron una comprensión de la enseñanza centrada en la transmisión de modelos científicos considerados válidos y en la corrección de explicaciones previas, lo que se condice con enfoques tradicionales y una visión cercana al racionalismo positivista (Gil & Carrascosa, 1995; Adúriz, 2001).

Esta orientación se profundiza en el TMD 1, donde las nociones sobre la enseñanza se vincularon principalmente en torno a prácticas propias del modelo didáctico tradicional. En este contexto, el docente fue concebido como transmisor del conocimiento y la clase expositiva emerge como la estrategia predominante, mientras que el conocimiento científico fue representado como un saber estable, cerrado y escasamente contextualizado. Estas concepciones estuvieron fuertemente influenciadas por las experiencias escolares previas de los participantes como estudiantes de enseñanza media, las cuales forman parte de su biografía escolar y operan como marcos de referencia persistentes desde los cuales se configuran las representaciones iniciales como la enseñanza de las ciencias (Porlán et al., 2010).

En coherencia con esta concepción, el estudiante es ubicado en un rol principalmente receptivo, centrado en la escucha y en la reproducción de información, con escasas alusiones a su participación activa en la construcción del conocimiento. En conjunto, estos hallazgos permiten sostener que, en esta fase inicial, las concepciones epistemológicas, didácticas y

pedagógicas de los profesores de ciencias no responden a un origen lineal ni único. Por el contrario, estas representaciones parecen configurarse a partir de múltiples fuentes, tales como los programas de formación inicial y continua de los que provienen o en los que participan, la racionalización de sus propias experiencias docentes, los acuerdos construidos con otros colegas, la valoración que otorgan a su ejercicio profesional y las creencias que circulan en el entorno social y cultural. En este sentido, dichas concepciones pueden entenderse como una amalgama más o menos elaborada de estos antecedentes, que se entrelazan y se resignifican a lo largo de la trayectoria formativa y profesional (Quintanilla y Adúriz, 2021).

7.2.2 Transformaciones observadas sobre la enseñanza de las ciencias (TMD 2, TMD 3, Mapa final y post test)

En el TMD 2, se evidencia un primer quiebre respecto de las concepciones iniciales de enseñanza centradas en la transmisión de contenidos. En esta etapa, la enseñanza comienza a ser comprendida progresivamente como un proceso mediado, donde el rol del docente se desplaza desde la exposición directa hacia la articulación de situaciones didácticas orientadas al aprendizaje. En este contexto, emerge con mayor claridad la idea de que enseñar implica vincular teoría y práctica, particularmente a través del uso de estrategias activas como la experimentación guiada, el aprendizaje basado en problemas y el análisis de situaciones contextualizadas. Este giro resulta coherente con enfoques que conciben la enseñanza como una práctica de mediación pedagógica, orientada a favorecer la comprensión y no solo la reproducción de contenidos (Sanmartí, 2002; Quintanilla, 2021).

Asimismo, se observa una incorporación más sistemática de las cuestiones socio-científicas (CSC) como recurso didáctico, lo que permite situar la enseñanza en contextos reales y favorecer una comprensión más situada del conocimiento científico. De este modo, se comienza a concebir como una práctica situada, orientada a la formación de ciudadanos críticos y capaces de tomar decisiones informadas, considerando que las CSC permiten abordar no solo contenidos científicos, sino también el razonamiento, la argumentación y las dimensiones sociales y éticas implicadas en problemáticas reales (España y Prieto, 2010).

Paralelamente, se fortalece la valoración de la participación del estudiante y del trabajo colaborativo, aunque estas ideas aún coexistieron con representaciones más tradicionales, dando cuenta de un proceso de transición y resignificación progresiva.

En el TMD 3, estas transformaciones se consolidaron con mayor claridad. En esta etapa, la enseñanza fue comprendida de manera más explícita como un proceso de diseño pedagógico intencionado, organizado a través de secuencias didácticas estructuradas en etapas, coherentes con un enfoque constructivista del aprendizaje. Este tipo de estrategia metodológica favorece el flujo de interacciones con y entre el alumnado y entre el alumnado y el profesorado. Además, tiene la función de plantear situaciones propicias para que los estudiantes actúen, y sus ideas evolucionen en función de su situación personal (puntos de partida, actitudes, estilos, etc.) (Sanmartí, 2009).

Junto a lo anterior, la planificación deja de concebirse como un elemento accesorio y paso a ocupar un lugar central en la enseñanza, estableciendo que debe considerar la valoración del desarrollo de competencias científicas. Esto se respalda en diversos estudios que señalan la importancia de organizar la enseñanza como una ruta formativa que favorece la progresión conceptual del estudiantado (Porlán y Rivero, 1998; Sanmartí, 2002).

Asimismo, las CSC dejaron de aparecer como actividades aisladas y comienzan a consolidarse como un eje articulador de la enseñanza, reforzando una visión de la ciencia como conocimiento dinámico, contextualizado y socialmente construido. Esta integración se vincula con un posicionamiento epistemológico cercano al racionalismo moderado, en el que la enseñanza se entiende como un proceso de construcción compartida del conocimiento científico (Adúriz-Braco, 2001; Quintanilla Gatica, 2021). En relación con esto, se fortalece el uso de estrategias activas, tales como el aprendizaje basado en problemas, y las actividades prácticas, no solo como recursos metodológicos, sino como mediadoras del aprendizaje (Gil et al., 2002; Hodson, 2014). En relación con lo mencionado, es importante que el docente diseñe actividades para que sus estudiantes aprendan de manera activa, regulen su propio aprendizaje, construyan sentido y aprendan con y de sus pares (Bigg, 2005; Lougharan, 2013).

Con respecto al mapa conceptual, la enseñanza es representada como una práctica de mediación pedagógica, organizada en torno a secuencias didácticas, estrategias activas y la integración de CSC como eje estructurante, lo que evidencia una consolidación de este proceso de transformación. También es posible apreciar una coherencia entre el rol del docente como diseñador de experiencias de aprendizaje y el rol del estudiante como sujeto activo, participativo y colaborativo en la construcción del conocimiento, lo que confirma la apropiación de una visión constructivista y situada de la enseñanza de las ciencias (Izquierdo, 2016; Sanmartí, 2010).

Finalmente, los resultados del post-test del C-4BQ refuerzan estas transformaciones, presentando un mayor alineamiento con concepciones asociadas al racionalismo moderado en la dimensión de enseñanza. En esta línea, se consolida una comprensión de la enseñanza como un proceso que contempla los significados previos del estudiante, promueve la construcción colectiva del conocimiento y articula los contenidos científicos con contextos sociales y culturales relevantes. Al mismo tiempo, se evidenció un distanciamiento más consistente respecto de visiones que conciben la enseñanza como una práctica centrada en la sustitución mecánica de ideas o en la obtención de resultados finales, lo que confirma un desplazamiento hacia enfoque más reflexivos y situados (Fiver y Buehl, 2012).

En conjunto, estos resultados permiten sostener que las transformaciones observadas en la enseñanza de las ciencias se desarrollaron de manera gradual, a través de procesos de tensión, reflexión y construcción de las concepciones iniciales. Este tránsito es favorecido por la progresión de los talleres de mediación docente, la incorporación de la reflexión profesional y el uso de estrategias didácticas coherentes con una comprensión contemporánea de la enseñanza de las ciencias, orientada a la formación científica como ciudadana.

7.2.3 Tensiones, límites y persistencias en el cambio de la enseñanza de las ciencias

A pesar de los avances observados en las representaciones sobre la enseñanza de las ciencias, el análisis permite hacer visibles tensiones derivadas de la coexistencia de enfoques distintos. Por una parte, se incorporan nociones asociadas a la mediación pedagógica, al conflicto cognitivo y a las CSC, y por otra, en algunos participantes se mantiene la idea de que la

enseñanza debe “comenzar explicando”. Esta coexistencia se refleja en los mapas conceptuales, donde los conceptos emergentes no siempre logran reorganizar la secuencia de enseñanza, quedando integrados dentro de estructuras predominantemente expositivas.

Estas tensiones reflejaron que el cambio en las concepciones docentes no se produce de forma abrupta, más bien mediante un desplazamiento gradual, en el que las nuevas formas de entender la enseñanza coexisten con esquemas más tradicionales, lo que resulta coherente con lo señalado por Porlán, Rivero y Martín del Pozo (2010), quienes sostienen que el cambio del profesorado se caracteriza por procesos progresivos, no lineales y atravesados por la coexistencia de concepciones diversas. Además, esta persistencia puede tener origen en las experiencias escolares de los participantes, o bien, por el hecho de que en la formación inicial docente no siempre se consolidan e internalizan las nociones vinculadas a una mirada más constructivista. Diversas investigaciones muestran que los candidatos a profesores que ingresan a un programa pedagogía vienen con ideas sobre lo que es ser un buen profesor, y la memoria de sí mismos como estudiantes. Estas ideas personales, generalmente permanecen inmutables a lo largo del programa, y acompañan a los profesores durante sus prácticas de enseñanza. Esto puede actuar como barrera al cambio, limitando las ideas que los futuros profesores pueden llegar a desarrollar sobre la enseñanza (Feiman, 2001).

7.3 Síntesis integradora: tránsito global entre las dimensiones de enseñanza y aprendizaje.

El análisis en conjunto de las dimensiones de enseñanza y aprendizaje permite reconocer un tránsito global coherente en las representaciones de los profesores en formación a lo largo del proceso formativo. En este sentido, los resultados evidencian que los cambios observados en la manera de comprender el aprendizaje no se produjeron de forma aislada, sino que se articulan de manera consistente con las transformaciones en las concepciones sobre la enseñanza, configurando sistemas de creencias interrelacionados que orientan la práctica docente (Pozo et al., 2006). A medida que el aprendizaje deja de concebirse como un proceso de recepción pasiva de información y comienza a entenderse como una construcción activa, situada y mediada, la enseñanza también es resignificando desde enfoques transmisivos hacia prácticas orientadas a la mediación pedagógica y al diseño de experiencias de aprendizaje,

en coherencia con los enfoques constructivistas de la enseñanza de las ciencias (Sanmartí, 2002; Quintanilla, 2021).

Si bien este tránsito no se produce de manera completa ni homogénea en todos los participantes, los cambios observados resultan significativos y sostenidos a lo largo de los distintos instrumentos de análisis. Persistieron tensiones y elementos tradicionales, no obstante, se evidencia un desplazamiento progresivo desde posicionamientos cercanos al racionalismo positivista, caracterizado por una visión del conocimiento científico como acabado y transmisible, hacia una comprensión más compleja del conocimiento científico, propia del racionalismo moderado, tanto en la dimensión de aprendizaje como en la enseñanza (Adúriz, 2001; Quintanilla, 2018).

En este proceso, la implementación de los talleres de mediación docente (TMD) se constituye en un dispositivo formativo clave, al ofrecer espacios sistemáticos de reflexión pedagógica, problematización de las concepciones iniciales y reconstrucción progresiva del saber docente. Los TMD facilitan la articulación entre teoría y práctica, promueven la revisión crítica de las experiencias escolares previas y favorecen la emergencia de representaciones más coherentes con una enseñanza de las ciencias constructivista, situada y socialmente mediada, tal como ha sido planteado en la literatura sobre formación inicial docente (Loughran, 2006). Esta función formativa se alinea con el Marco para la Buena Enseñanza, que concibe la práctica docente como un proceso dinámico de aprendizaje profesional, señalando que la mejora de la práctica se funda en la transformación permanente a partir de la reflexión crítica sobre el actuar profesional (MBE, MINEDUC, 2021).

La formación inicial docente tiene la oportunidad de formar nuevos docentes apasionados por la enseñanza, o bien simplemente contribuir a un sistema reproductor que no haga más que confirmar las creencias que los futuros profesores ya traen consigo cuando ingresan a la institución formadora (Marcelo y Vaillant, 2013). Desde esta perspectiva, los resultados refuerzan la necesidad de que la formación inicial docente incorpore de manera intencionada y sostenida dispositivos formativos como los TMD, capaces de tensionar las creencias

tradicionales y acompañar procesos de cambio conceptual y epistemológico en los futuros profesores (Sanmartí, 2018; Zeichner, 2010).

De este modo, la evolución observada en las representaciones de enseñanza y aprendizaje no solo se explica por el paso del tiempo o la acumulación de experiencias, sino por la presencia de instancias formativas que permiten hacer visibles cuestionar y resignificar las concepciones que orientan la práctica docente, favoreciendo procesos de desarrollo profesional más profundos y coherentes con los desafíos actuales de la educación científica (MBE, MINEDUC, 2021).

CONCLUSIONES Y PROYECCIONES DEL ESTUDIO

El propósito de esta investigación es analizar el tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en profesores de química en formación, a partir de su participación en Talleres de Mediación Docente contextualizados en cuestiones socio-científicas. Desde un enfoque cualitativo de carácter interpretativo, este tránsito no se aborda como un cambio abrupto, ni como la sustitución directa de unas concepciones por otras, sino como un proceso que se va estructurando de manera progresiva a lo largo de la formación inicial. En este recorrido se hacen visibles avances, tensiones y persistencias que no desaparecen, sino que conviven y se resignifican en el tiempo.

Los resultados muestran que las representaciones docentes no siguen trayectorias lineales ni evolucionan de forma homogénea. Por el contrario, se construyen a través de reconstrucciones parciales, en las que coexisten concepciones de carácter más tradicional con nociones vinculadas a una racionalidad moderada, lo que comienza a tensionar dichos marcos. Este tránsito se encuentra estrechamente vinculado a las trayectorias formativas previas de los participantes, así como a las experiencias de reflexión pedagógica y a los espacios de mediación que se incorporan durante la formación inicial.

Desde esta perspectiva, la investigación permite caracterizar el tránsito de las representaciones docentes como un proceso situado, progresivo y no lineal, dando respuesta al objetivo general propuesto.

En relación con el aprendizaje de las ciencias, en las etapas iniciales del estudio predomina una concepción centrada en la corrección del error y en la sustitución de ideas consideradas incorrectas por conocimientos científicamente aceptados. En esta línea, las ideas previas suelen ser entendidas como obstáculos que deben ser superados, lo que sitúa al estudiante en un rol más bien pasivo dentro del proceso de aprendizaje.

A medida que avanza el proceso formativo, estas concepciones comienzan a desplazarse. Las ideas previas pasan a ser reconocidas, de manera progresiva, como un punto de partida válido para la construcción del conocimiento científico. Este cambio de mirada permite comprender el aprendizaje como un proceso de transformación gradual, en el que el conflicto cognitivo,

la reflexión pedagógica y la interacción social adquieren un papel relevante. Las instancias generadas en los talleres de mediación docente, como la discusión guiada, el trabajo colaborativo y los espacios de mediación docente se presentan como oportunidades para problematizar las propias comprensiones y avanzar hacia interpretaciones más complejas del aprendizaje de las ciencias.

En este tránsito se observa también una reconstrucción del rol del estudiante, que comienza a ser concebido como un sujeto más activo en su propio proceso de aprendizaje. Sin embargo, este desplazamiento no se manifiesta de manera homogénea en todos los participantes.

A lo largo del proceso formativo emergen nociones como el conflicto cognitivo, la autorregulación y la metacognición, pero su incorporación se presenta de forma desigual y, en algunos casos, aún incipiente.

Respecto de la enseñanza de las ciencias, los profesores de química en formación transitan desde una concepción inicial centrada principalmente en la transmisión de contenidos hacia una comprensión progresivamente más mediada y reflexiva de la enseñanza. En las primeras etapas del estudio, el rol del docente se asocia principalmente a la exposición del conocimiento disciplinar, con una reducida consideración del contexto y de la participación activa del estudiante.

Con el desarrollo del proceso formativo, estas concepciones comienzan a tensionarse y a complejizarse. Se observa una mayor valoración del rol del docente como mediador del aprendizaje y una apertura hacia el uso de cuestiones socio-científicas como recursos didácticos relevantes.

No obstante, la vinculación entre todos los elementos mencionados y las nociones sobre enseñanza y aprendizaje que presentan los profesores en formación, no se consolidan completamente, lo que sugiere que las representaciones docentes se encuentran en una fase de transición, propia de un proceso aún en desarrollo.

Desde una perspectiva formativa y epistemológica, este estudio contribuye a comprender cómo se van construyendo y transformando las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en profesores de química en formación. Más que mostrar

transformaciones cerradas o resultados definitivos, la investigación permite visibilizar la complejidad del tránsito conceptual que experimentan los futuros docentes, poniendo en evidencia un proceso gradual, situado y en constante construcción.

Uno de los principales aportes del estudio radica en comprender el tránsito epistemológico como un proceso que no es inmediato ni lineal. Las concepciones docentes no se reemplazan de un momento a otro, sino que se reorganizan progresivamente a partir de experiencias formativas que favorecen la reflexión pedagógica y el cuestionamiento de los propios marcos de referencia. Esta perspectiva permite comprender el cambio conceptual de los docentes en formación como una transformación progresiva y no lineal de las representaciones sobre enseñanza y aprendizaje, en la que conviven avances parciales, tensiones y persistencias a lo largo del proceso formativo.

Asimismo, la investigación pone en valor los Talleres de Mediación Docente como dispositivos formativos que favorecen la problematización de las creencias iniciales y el valor sobre el sentido de enseñar y aprender ciencias. La mediación pedagógica, articulada con contextos socio-científicos, se presenta como un espacio que promueve la reflexión sobre la práctica y la apertura hacia comprensiones más contextualizadas y socialmente situadas de la enseñanza de la química, entendiendo así que estos procesos deben desarrollarse constante y progresivamente en la formación inicial docente.

En cuanto a las proyecciones, los resultados invitan a fortalecer instancias formativas que permitan profundizar aquellas dimensiones del tránsito que aún se expresan de manera incipiente, particularmente en lo referido al rol activo del estudiante, a la mediación pedagógica y a la integración más sistemática de las cuestiones socio-científicas. En este sentido, resulta pertinente ampliar los Talleres de Mediación Docente a otros momentos de la formación inicial y vincularlos con experiencias de práctica temprana, favoreciendo una mayor coherencia entre la reflexión pedagógica y las dinámicas reales del aula.

Finalmente, este estudio permite comprender que el tránsito de las representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en profesores de química en formación no responde

a un cambio lineal ni inmediato, sino a un proceso formativo complejo, situado y en permanente construcción. Desde esta perspectiva, la formación inicial docente se consolida como un espacio clave para tensionar creencias, interpelar prácticas y abrir posibilidades de transformación epistemológica y didáctica acordes con los desafíos actuales de la educación científica.

REFERENCIAS

- Adúriz-Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Fondo de Cultura Económica.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2023). *Informe nacional de resultados PISA 2022*. Gobierno de Chile.
- Barraza Macías, A. (2006). *La investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*. Trillas.
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido* (3.ª ed.). Akal.
- Caamaño, A. (2018). La enseñanza de la química contextualizada a partir de problemas reales. *Educación Química*, 29(2), 45–56.
- Cofré, H., Núñez, P., Santibáñez, D., Pavez, J., Valencia, M., & Vergara, C. (2015). Formación inicial de profesores de ciencias en Chile: Tensiones entre lo disciplinar y lo didáctico. *Revista de Educación en Ciencias*, 16(2), 35–52.
- CPEIP. (2022). *Resultados Evaluación Nacional Diagnóstica Formación Inicial Docente*. Ministerio de Educación de Chile.
- CPEIP. (2023). *Resultados Evaluación Nacional Diagnóstica Formación Inicial Docente*. Ministerio de Educación de Chile.
- Cuellar Fernández, L., & Quintanilla-Gatica, M. (2023). *Representaciones emergentes en el discurso docente desde la historia de la química en la enseñanza*. *Educación Química*, 34(3), 118–131.
- Danielson, C. (2013). *The framework for teaching: Evaluation instrument*. Danielson Group.
- DEMRE. (2024). *Resultados Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES) Ciencias*. Universidad de Chile.
- España, E., & Prieto, T. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 65, 45–53.
- Feiman-Nemser, S. (2001). From preparation to practice: Designing a continuum to strengthen and sustain teaching. *Teachers College Record*, 103(6), 1013–1055.
- Flick, U. (2015). *Introducción a la investigación cualitativa* (5.ª ed.). Morata.
- Izquierdo Aymerich, M. (2011). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Síntesis.

Izquierdo, M., & Aliberas, J. (2004). Pensar, actuar y hablar en clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 343–358.

Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). *10 ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Graó.

Loughran, J. (2006). *Developing a pedagogy of teacher education: Understanding teaching and learning about teaching*. Routledge.

Martínez, L., & Parga, D. (2013). Cuestiones socio-científicas en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(3), 307–327.

Meijer, P. C., Verloop, N., & Beijaard, D. (2002). *Multi-method triangulation in a qualitative study on teachers' practical knowledge: An attempt to increase internal validity*. *Quality & Quantity*, 36(2), 145–167. <https://doi.org/10.1023/A:1014984232147>

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage.

Ministerio de Educación de Chile. (2016). *Ley N.º 20.903: Sistema de Desarrollo Profesional Docente*. <https://www.bcn.cl>

Ministerio de Educación de Chile. (2021). *Marco para la Buena Enseñanza*. <https://www.mineduc.cl>

Ministerio de Educación de Chile. (s.f.). *Bases curriculares de Ciencias Naturales y Ciencias para la Ciudadanía*. <https://www.curriculumnacional.cl>

Moreira, M. A. (2005). *Aprendizaje significativo crítico*. Visor.

Moreira, M. A. (2012). *Aprendizaje significativo: La teoría y la práctica*. Alianza.

OCDE. (2018). *PISA 2018 results: What students know and can do*. OECD Publishing.

Pozo, J. I. (1998). *Aprendices y maestros: La nueva cultura del aprendizaje*. Alianza.

Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M. P., Mateos, M., Martín, E., & de la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Graó.

Quintanilla-Gatica, M. (2006). *La ciencia en la escuela: Un saber fascinante para aprender a leer el mundo*. Ediciones Universitarias de Valparaíso.

Quintanilla-Gatica, M. (2018). *La enseñanza de las ciencias como práctica cultural: Aportes desde la epistemología*. En M. Quintanilla-Gatica (Ed.), *Historia y filosofía de la ciencia: Aportes para la formación del profesorado* (pp. xx–xx). Bellaterra.

Quintanilla-Gatica, M. (2021). *Didáctica de las ciencias: Una aproximación epistemológica y pedagógica*. Bellaterra.

Quintanilla Gatica, M. (Comp.). (2017). *La historia de la ciencia en la investigación didáctica: Aporte a la formación y el desarrollo profesional del profesorado de ciencias*. Bellaterra.

Quintanilla-Gatica, M., & Labarrere, A. (2002). *La mediación en el aprendizaje científico*. *Pensamiento Educativo*, 30(1), 45–63.

Quintanilla-Gatica, M., Orellana, C., & Páez, R. (2020). *Representaciones epistemológicas sobre competencias de pensamiento científico en profesores en formación*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(3), 1–17.

Quintanilla-Gatica, M., Orellana-Sepúlveda, C., & Páez-Cornejo, R. (2020). Representaciones epistemológicas sobre competencias de pensamiento científico de educadoras de párvulos en formación. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 38(1), 47–66.

Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (Ed. revisada). Universidad de Deusto. Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536.

Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research*. Springer.

Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Síntesis.

Sanmartí, N. (2009). *Evaluar para aprender*. Graó.

Sanmartí, N. (2018). *Aprender ciencias significa aprender a pensar*. Graó.

Sjöström, J., & Eilks, I. (2018). Reconsidering different visions of scientific literacy. *Education Sciences*, 8(1), 1–15.

Spillane, J. P., & Burch, P. (2006). The institutional environment and instructional practice. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 28(1), 1–23.

UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO Publishing.

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Sage.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377.

Zambrano Martínez, N. R. (2013). *Mirada crítica del positivismo y su influencia en la educación colombiana actual*. *Revista Criterios*, 20(1), 81–89.

ANEXOS

Anexo A

Cuestionario C-4BQ (versión aplicada)



Estimado(a) profesional en formación en el área de _____

Quien suscribe, **Mario Quintanilla-Gatica**, académico e investigador de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, se dirige a usted con la finalidad de invitarle a responder el presente Cuestionario que se hace parte de la investigación *“Identificación y caracterización de competencias argumentativas y explicativas en profesionales en formación de carreras de ciencias experimentales, humanidades y ciencias sociales. Una contribución fundamental a la educación cívica, científica y ciudadana en su desarrollo profesional”* que lidera el profesor que suscribe y en la que participan además, en calidad de coinvestigadores y coinvestigadoras, académicos de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), Universidad de Santiago de Chile (USACH), Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad Católica del Maule (UCM) y Universidad Santo Tomás (UST).

Su principal finalidad es identificar y caracterizar sus representaciones previas sobre aspectos relevantes para la formación profesional tales como: enseñanza de las ciencias, evaluación de aprendizajes científicos, resolución de problemas y competencias de pensamiento científico (CPC) de profesionales en formación de carreras de ciencias experimentales, humanidades y ciencias sociales.

Agradecemos desde ya su valiosa colaboración en responder este instrumento, pues su aporte contribuirá con evidencias para mejorar la calidad de la formación de ciencias.

TODA LA INFORMACIÓN QUE SE RECOPILE ES DE USO ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL

Equipo de Investigación Proyecto.

I. Antecedentes Personales

1. Nombre completo:
2. Año de nacimiento:
3. Género: M () F () NB ()
4. Dependencia institucional de la cual egresaste:

a. Particular pagado	<input type="checkbox"/>
b. Particular subvencionado	<input type="checkbox"/>
c. Municipalizado	<input type="checkbox"/>
Otra (indícala):	

5. Proyecto Educativo de la institución

d. Laico	<input type="checkbox"/>
e. Religioso	<input type="checkbox"/>

Instrucciones generales

1.- El presente cuestionario consta de 50 enunciados divididos en 5 dimensiones: enseñanza de las ciencias, aprendizaje de las ciencias, evaluación de aprendizajes científicos, resolución de problemas científicos y competencias de pensamiento científico.

2.- Te solicitamos asignar una valoración en cada enunciado, según la siguiente escala, marcando con una X en el cuestionario:

VALORACIONES	CLAVE	PUNTAJE	DESCRIPCIÓN DE LA VALORACIÓN
Totalmente de Acuerdo	TA	4	<i>Si compartes el contenido del enunciado tal y como está redactado</i>
Parcialmente de Acuerdo	PA	3	<i>Si compartes el contenido central del enunciado en algunos de sus aspectos</i>
Parcialmente en Desacuerdo	PD	2	<i>Si no compartes el contenido central del enunciado, aunque estás de acuerdo en alguno de sus aspectos</i>
Totalmente en Desacuerdo	TD	1	<i>Si no compartes el contenido central del enunciado en ninguno de sus aspectos</i>

3.- Dispones de 50 minutos como máximo para responder el cuestionario.

4.- Responda los enunciados de las 5 dimensiones, asignando un puntaje según la valoración correspondiente (TA= 4, PA=3, PD=2, TD= 1).

5.- Si no comprendes algún enunciado, **no lo respondas**.

6.- Selecciona al menos 2 enunciados de cada dimensión respondida en el punto 4 y **explica o argumenta** la valoración dada a cada uno de los enunciados seleccionados. Al finalizar revisa el cuestionario, pues deberías escribir al menos 10 explicaciones o argumentos de tu selección en la tabla incluida en la última página de este formato.

CUESTIONARIO C-4BQ

D	Dimensión 1	TA	PA	PD	TD
1	Enseñanza de las ciencias	(4)	(3)	(2)	(1)
1	Las ciencias (química, biología, entre otras) que se enseñan en el aula universitaria son conocimientos sin componentes ideológicos, sociales y culturales.				
2	La enseñanza de las ciencias (química, biología, entre otras) permite que el profesorado en formación reemplace sus modelos incorrectos acerca de la realidad, por conceptos científicamente correctos.				
3	Las actividades experimentales no son imprescindibles para justificar la enseñanza de los modelos teóricos de las ciencias.				
4	La enseñanza de las ciencias (química, biología, entre otras) en la universidad debe considerar el significado que el profesorado en formación tiene 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 disciplinares.				
6	La enseñanza de las ciencias (química, biología, entre otras) promueve en el profesorado en formación, una actitud ciudadana crítica y responsable.				
7	La enseñanza reflexiva del método científico permite que el profesorado en formación cambie su forma de actuar frente a nuevas situaciones del mundo real.				

8	La enseñanza de las ciencias permite explicar el mundo cotidiano con fórmulas y lenguajes matemáticos.				
9	En la enseñanza de las ciencias lo que importa es cuánto sabe el estudiante al final del proceso, aún si no se consideran los conocimientos previos.				
10	La enseñanza de las ciencias (química, biología, entre otras) se basa en dejar que el profesorado en formación construya, por sí mismo, los conceptos científicos.				
D	Dimensión 2	TA	PA	PD	TD
2	Aprendizaje de las Ciencias	(4)	(3)	(2)	(1)
11	El aprendizaje se adquiere en un proceso colectivo por el cual el profesorado en formación elabora conocimiento que pueden o no coincidir con los modelos teóricos de la ciencia.				
12	Aprender a aprender ciencias (química, biología, entre otras), implica evaluar y coevaluar con los compañeros las distintas actividades que promueve el docente en la universidad.				
13	Los modelos teóricos que se aprenden se corresponden con los modelos científicos válidamente aceptados.				
14	El aprendizaje científico (química, biología, entre otras) es un proceso por el cual el profesorado en formación relaciona sus conocimientos, tanto con el de sus pares como con el de otras fuentes.				
15	El aprendizaje científico (química, biología, entre otras) se produce cuando los docentes universitarios reemplazan las concepciones incorrectas del profesorado en formación por las teorías científicas válidamente aceptadas por la comunidad.				
16	Los modelos teóricos que aprende el profesorado en formación no deberían cambiar con nuevas experiencias.				
17	El aprendizaje científico (química, biología, entre otras) permite que el profesorado en formación sustituya totalmente las ideas previas o cotidianas (de sentido común) poco elaboradas, por otras del ámbito científico.				
18	El profesorado en formación debe participar en las decisiones acerca de qué y cómo aprender, porque él /ella es responsable protagónico de sus aprendizajes científicos.				
19	El profesorado en formación debe aprender solamente conceptos científicos mediante fórmulas conocidas.				

20	En el aprendizaje de las ciencias, el profesorado universitario proporciona al profesorado en formación información necesaria para que éstos la organicen según su propia experiencia.				
D	Dimensión 3	TA	PA	PD	TD
3	Evaluación de los Aprendizajes Científicos	(4)	(3)	(2)	(1)
21	La evaluación dinámica y permanente de los conocimientos científicos es una estrategia para apoyar el proceso de aprendizaje del profesorado en formación.				
22	La autoevaluación puede potenciar en el profesorado en formación el proceso de aprendizaje de la naturaleza de la ciencia.				
23	El modelo teórico de evaluación que tiene el profesorado universitario no condiciona la forma como el profesorado en formación aprende ciencia.				
24	La evaluación sumativa en los diferentes cursos permite establecer cómo aprendió el profesorado en formación al final del proceso.				
25	Conocer las finalidades de la evaluación debiera favorecer la comunicación de los productos y procesos evaluativos, en el profesorado en formación de las diversas disciplinas científicas.				
26	Es posible el uso de otros instrumentos (informes de laboratorio, salidas a terrenos, trabajos grupales, entre otros) distintos a las pruebas para calificar los aprendizajes científicos (química, biología, entre otras).				
27	Los hechos, conceptos y principios de la ciencia constituyen el núcleo central de las calificaciones del profesorado en formación.				
28	Las estrategias, técnicas e instrumentos que se utilizan en la universidad para evaluar los aprendizajes científicos del profesorado en formación, deben ser objetivas para resultar justas.				
29	Las actitudes del profesorado en formación hacia la ciencia se pueden evaluar durante el desarrollo de las actividades experimentales.				
30	La evaluación de los aprendizajes científicos debe incorporar contenidos actitudinales, traducidos a indicadores de rendimiento (notas).				
D	Dimensión 4				

4	Resolución de Problemas Científicos	TA (4)	PA (3)	PD (2)	TD (1)
31	La resolución de problemas científicos constituye el eje principal de los procesos de desarrollo del profesorado en formación en el ámbito de las ciencias.				
32	Los problemas diseñados para la actividad científica en el aula universitaria son problemas, sólo si surgen del mundo real del profesorado en formación.				
33	No siempre que se enseña un determinado concepto científico (química, biología, entre otras), se dispone de equipamiento apropiado, lo que constituye un problema para que el profesorado en formación aprenda.				
34	El enunciado de leyes, fórmulas y algoritmos de una teoría científica es suficiente para que el profesorado en formación aprenda ciencias (química, biología, entre otras).				
35	Es recomendable que el profesorado en formación se enfrente a problemas científicos (física, química, entre otras), en los cuales siempre exista una relación teórica entre conceptos.				
36	Se debe propiciar la resolución de problemas científicos en distintas asignaturas, en las que se compartan conceptos teóricos. Por ejemplo, <i> fuerza gravitatoria</i> (Física); <i> fuerza de disociación iónica</i> (Química).				
37	Para abordar situaciones problemáticas en la construcción de conocimientos se ha de considerar el lenguaje cotidiano del profesorado en formación.				
38	En la universidad se debe enseñar a resolver problemas científicos de manera <i> racional</i> (por ejemplo, <i> el modelo de cambio químico</i>) y <i> razonable</i> (por ejemplo, <i> la explicación de la combustión de una vela</i>).				
39	En la universidad se debe enseñar a resolver problemas científicos (química, biología, entre otras), entregando las fórmulas y/o algoritmos requeridos por el profesorado en formación.				
40	Un buen problema científico (química, biología, entre otras) es aquel que siempre conduce a un resultado numérico.				
D	Dimensión 5	TA (4)	PA (3)	PD (2)	TD (1)
5	Competencias de Pensamiento Científico (original)	(4)	(3)	(2)	(1)

41	El profesorado en formación es competente en ciencias (química, biología, entre otras), cuando argumenta a partir de la búsqueda de explicaciones a los posibles resultados.				
42	Las mediciones SIMCE, PAES, PISA, TIMMS, reflejan competencias de pensamiento científico de manera válida y confiable.				
43	Las actividades que desarrollan competencias de pensamiento científico, se deben centrar en la entrega de datos, fórmulas y teorías.				
44	El profesorado en formación competente en ciencias (química, biología, entre otras), reconoce las limitaciones o ventajas de apoyarse en teorías para explicar un fenómeno.				
45	El profesorado en formación competente en ciencias (química, biología, entre otras), mejora sus conclusiones sólo a partir de sus observaciones sin necesidad de acudir a teorías.				
46	Una competencia de pensamiento científico es valorada por la sociedad, la comunidad científica y el propio sujeto que aprende.				
47	El desarrollo de habilidades y destrezas que se promueven en la universidad, contribuyen a las competencias de pensamiento científico para autorregular los aprendizajes.				
48	El profesorado en formación competente en ciencias integra conocimientos, actitudes y valores de la comunidad científica, en su proceso de aprendizaje (química, biología, entre otras).				
49	La promoción y el desarrollo de competencias de pensamiento científico, se logra sólo con objetivos e instrucciones claras y precisas.				
50	El profesorado con formación competente en ciencias (química, biología, entre otras), moviliza conocimientos y habilidades para manipular eficientemente instrumental científico.				

Enunciados seleccionados (señalar el número del enunciado)	Argumento o Explicación
--	-------------------------

Anexo B

Formulario de Consentimiento informado



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Proyecto: *Identificación y caracterización de competencias argumentativas y explicativas en profesorado de química y biología en formación inicial. Su contribución al desarrollo profesional docente desde una perspectiva socio-científica*

Nombre Investigador Responsable: Dr. MARIO

QUINTANILLA-GATICA Afiliación del Proyecto:

FONDECYT 1231325

Usted ha sido invitado a participar en el estudio "*Identificación y caracterización de competencias argumentativas y explicativas en profesorado de química y biología en formación inicial. Su contribución al desarrollo profesional docente desde una perspectiva socio-científica*" a cargo del investigador **Dr. Mario Quintanilla-Gatica**, de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Este estudio está siendo financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), mediante el FONDECYT regular 1231325. El objeto de esta carta es ayudarlo a tomar la decisión de participar en la presente investigación.

¿De qué se trata la investigación científica a la que se lo invita a participar?

El objetivo principal del estudio es *identificar y caracterizar competencias argumentativas y explicativas en profesionales en formación de carreras de pedagogía en química y biología.*

¿Cuál es el propósito concretamente de su participación en esta investigación?

Usted ha sido convocado por el Equipo de Investigación que lidera el Dr. Mario Quintanilla con la finalidad de compartir sus conocimientos sobre la ciencia y sus finalidades en el mundo de hoy como una contribución fundamental a la educación cívica, científica y ciudadana en su desarrollo profesional, participando en diferentes actividades tales como aplicación de un cuestionario, y colaborar en otras modalidades de recopilación de datos con el Equipo de Investigación del Proyecto.

¿En qué consiste su participación?

Participará respondiendo un Cuestionario sobre ciencia y enseñanza de las ciencias para la promoción y el desarrollo de competencias de pensamiento científico explicativas y argumentativas. El formato será de papel y lápiz durante una clase previamente concertada con el profesor responsable del curso.

¿Cuánto durará su participación?

El tiempo de duración máxima estimada para responder el Cuestionario será de 50 min.

¿Qué beneficios puede obtener de su participación?

No hay beneficios directos.

¿Qué riesgos corre al participar?

No existen riesgos.

¿Cómo se protege la información y datos que usted entregue?

Los resultados de este estudio y el tratamiento de la información recopilada serán publicados, pero su nombre o identidad no serán revelados y sus datos personales permanecerán en forma absolutamente confidencial. Los datos serán reportados de forma desagregada.

¿Es obligación participar? ¿Puede arrepentirse una vez iniciada su participación?

Usted NO está obligado(a) de ninguna manera a participar en este estudio. Si accede a participar, puede dejar de hacerlo en cualquier momento sin repercusión negativa alguna para usted.

¿Qué uso se va a dar a la información que entregue?

La información que usted entregue será utilizada en publicaciones de artículos, presentaciones en congresos, conferencias u otros similares y que estarán disponibles para la docencia en un portal web. Toda la información que proporcione a la investigación tendrá carácter confidencial y podrá ser utilizada por un máximo de 5 años, omitiendo su identidad, la que será parte de códigos propios de la investigación sin que su nombre aparezca en ningún documento oficial.

¿Se volverá a utilizar la información que yo entregue?

En caso de que la información se utilice nuevamente, solo podrá hacerse con los datos anonimizados en una investigación científica, que continúe en la misma línea investigativa.

¿A quién puede contactar para saber más de este estudio o si le surgen dudas?

Cualquier pregunta que usted quiera hacer en relación con su participación en este estudio, deberá ser contestada por Don Mario R. Quintanilla Gatica (fono 686 53.56/ 53.61). Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar al Comité Ético Científico de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades, cuyo presidente es el señor David Preiss Contreras. Contacto: eticadeinvestigacion@uc.cl

_____ Acepto participar

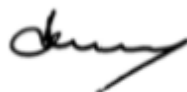
Firma del/la Participante

Fecha

Nombre del/la Participante

Nombre y firma de quien aplica el CI

Fecha



Dr. Mario Quintanilla-Gatica

Nombre y firma del Investigador Responsable

(Firmas en duplicado: una copia para el participante y otra para el entrevistador)

Anexo C

Agenda del Taller de Mediación Docente 1

Taller de Mediación Profesional en la formación inicial del profesorado de Química y Cs. Naturales

AGENDA

Actividad: Taller de Reflexión Docente de Química
Fecha: 9 de octubre, 2024

Código de la sesión: TMPS01-U2-A-RJ-PQ

Módulo: Concepciones alternativas y factores que inciden en el aprendizaje de la ciencia.

Objetivo de la sesión: Problematizar la noción de “concepciones alternativas” y su rol en el aprendizaje de las ciencias.

Artículos sugeridos para profundizar en las decisiones de diseño (DDD): Mahmud, M. y Gutiérrez, O. (2009). Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. *Formación Universitaria*. Vol. 3(1), 11-20

MOMENTO 1 (MOMENTO TEÓRICO)				
Horario	Actividad/estrategia	Finalidades del momento	Insumos	Productos
09:00-09:15 Lectura y análisis	Discutir sobre concepciones alternativas y aprendizaje de las ciencias	<i>Finalidad:</i> Problematizar la noción de “concepciones alternativas” y su rol en el aprendizaje de las ciencias El estudiantado (re)lee extractos específicos del capítulo. A partir de ello, responden de manera individual las siguientes preguntas: ¿Cuál piensas que es la idea problema principal del capítulo? ¿Qué contradicciones te genera la lectura, cuando la comparas con tu propia experiencia escolar, aprendiendo ciencias? ¿Qué implicancias tienen las concepciones alternativas en el proceso de aprendizaje de las ciencias?	Dossier Capítulo Cámara Protocolos Diapositivas	Momento 1 Información y contenido relevante de la sesión (Dispositivo 1: lectura)
MOMENTO 2 (DESARROLLO DE LA TAREA)				
Horario	Actividad/estrategia	Finalidades del momento	Insumos	Productos
09:15-09:45	Problematizar las CA desde el análisis de encabezados asociados a la CSC	La profesora problematiza con los estudiantes la lectura:		Momento 2

	“Calefacción en el hogar”	<p><i>Finalidad:</i> Problema “socio-científico” en las noticias: (riesgo de difundir concepciones alternativas a la población) Identificar concepciones alternativas en contextos concretos, así como elementos distintivos del proceso de aprendizaje a través de una actividad contextualizada. Se muestran diversos encabezados de noticias y se discute respecto de concepciones alternativas que pudiesen generarse a partir de su formulación, así como las implicancias de que aparezcan en un medio de comunicación masiva. Se solicita que re- escriban el encabezado y expliquen las diferencias.</p> <p>Para esta actividad se plantean dos acciones: ¿Qué ideas previas pueden generarse producto de esta información? Escoja una de las 3 noticias y redacte nuevamente el encabezado. Explique las diferencias entre uno y otro.</p>		Resolución de la tarea individual Dispositivo 2 Dispositivo de trabajo grupal
9.45-10.00		<p>Tarea individual:</p> <p>A partir del texto, y la discusión anterior, se plantean nuevas preguntas:</p> <p>¿Qué características tienen estas concepciones alternativas? ¿Cómo explicas el origen de las concepciones?</p>		
10.00-10.15	Conceptualización y sistematización	<p>Tarea grupal: Se discuten las respuestas de la tarea individual para la generación de ideas comunes.</p> <p>(Orientación de la profesora) Posterior a la puesta en común, se discuten ejemplos que permiten comprender la naturaleza de las Concepciones Alternativas respecto a su funcionalidad, persistencia y formas de detectarlas. Posteriormente, se conceptualiza respecto a las principales características y orígenes de las CA reportadas en la literatura. Finalmente, se relaciona la idea fundamental (noción científica), Las Concepciones alternativas</p>		

		identificadas y cómo entonces se incorpora en el Diseño Instruccional.		
MOMENTO 3 (EVALUACIÓN DEL PROCESO)				
<i>Horario</i>	<i>Actividad/estrategia</i>	<i>Finalidades del momento</i>	<i>Insumos</i>	<i>Productos</i>
09:00-09:15 Lectura y análisis	Evaluación individual y grupal	<p>Ticket de salida individual:</p> <p>¿Qué aprendí sobre la complejidad de aprender ciencias?</p> <p>¿Qué relevancia tiene para ti trabajar colaborativamente y pensar con otros/as estos problemas y desafíos educativos?</p> <p>¿Qué desafíos te planteas para la próxima sesión?</p> <p>Se comparten y discuten las producciones narrativas del colectivo</p>	<p>Dossier</p> <p>Capítulo</p> <p>Cámara</p> <p>Protocolos</p> <p>Diapositivas</p>	<p>Momento 3</p> <p>Dispositivo 1</p> <p>Evaluación</p>

Anexo D

Guía del Taller de Mediación Docente 1



NARRATIVA (MOMENTO 1) O RESOLUCIÓN DE LA TAREA (RT)

Dispositivo 01 Sesión 01 Código: DMPS01-U2-PQM1

1. Nombre:
2. Edad
3. Institución
4. Fecha:
5. Género:
6. Nivel (curso) desde el que se sitúa esta reflexión:
 1. A partir de la lectura del texto, responde de **manera individual**:
 - a. ¿Cuál piensas que es la idea problema principal del capítulo?
 - b. ¿Qué contradicciones te genera la lectura, cuando la comparas con tu propia experiencia escolar, aprendiendo ciencias?
 - c. ¿Qué implicancias tienen las concepciones alternativas en el proceso de aprendizaje de las ciencias?

NARRATIVA (MOMENTO 2) O RESOLUCIÓN DE LA TAREA (RT)

Dispositivo 02 Sesión 01 Código: DMPS01-U2-PQM2

Tarea individual:

- a. ¿Qué ideas previas pueden generarse producto de esta información?

Cómo Santiago se envenena a sí mismo: asados y estufas a leñas contaminan más que vehículos

Santiago lleva 13 días seguidos con índices altos de contaminación. La situación está agravada debido a la falta de lluvia en la ciudad y si a esto le sumamos el uso de las chimeneas, industrias, transporte y asados, la situación se vuelve preocupante. "Las medidas que se requieren son muy drásticas. Ya que o si no, siempre quedaremos a la espera de las condiciones meteorológicas", asegura el experto en calidad de aire, Héctor Jorquera.

Los datos revelan que en la zona oriente -Las Condes, Lo Barnechea, Vitacura, La Reina, Ñuñoa, Macul, Providencia, Peñalolén- se concentran los mayores consumidores de leña sumando un total de 14.474.321 (kg/año), lo que equivale al 21% de todo el consumo de la provincia.

Según estudio, estufas a parafina son las que generan una mayor contaminación en las casas

De acuerdo al informe, elaborado por el Dictuc, estos aparatos, independiente de su tecnología, generan mayores emisiones de monóxido de carbono y material particulado fino.

24 HORAS

Actualidad Internacional Deportes Regiones Tendencias Noticieros Especiales Progr

¿Frío? Sigue estas recomendaciones de seguridad antes de encender la estufa

- b. Escoja una de las 3 noticias y redacte nuevamente el encabezado. Explique las diferencias entre uno y otro.

Tarea individual:

¿Qué características tienen estas concepciones alternativas?

¿Cómo explicas el origen de las concepciones?

Discusión grupal. Comparte tus respuestas con tus compañeros.

NARRATIVA (MOMENTO 3) O PROCESO DE EVALUACIÓN (PE)

Dispositivo 03 Sesión 01 Código: DMPS01-U2-PQM3

1. Responde de manera individual:

a) ¿Qué aprendí sobre la complejidad de aprender ciencias?

b) ¿Qué relevancia tiene para ti trabajar colaborativamente y pensar con otros/as estos problemas y desafíos educativos?

c) ¿Qué desafíos te planteas para la próxima sesión?

Discusión grupal. Comparte tus respuestas con tus compañeros.

Anexo E

Agenda del Taller de Mediación Docente 2

Taller de Mediación Profesional en la formación inicial del profesorado de Química y Cs. Naturales

AGENDA

Actividad: Taller de Reflexión Docente de Química

Fecha: 16 de octubre, 2024

Código de la sesión: **TMPS02-U2-A-RJ-PQ**

Módulo: Teoría del cambio conceptual, ciclos de aprendizaje (modelización)

Objetivo de la sesión: Problematizar la relación entre lo que sabemos respecto de cómo ocurre el aprendizaje en ciencia y cómo debiéramos enseñar en consecuencia

Artículos sugeridos para profundizar en las decisiones de diseño (DDD): Capítulo 8: Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza/aprendizaje. Sanmartí, N. (2002). Enseñar y aprender Ciencias: algunas reflexiones. Madrid: Síntesis

MOMENTO 1 (MOMENTO TEÓRICO)				
Horario	Actividad/ estrategia	Finalidades del momento	Insumos	Productos
9:00 – 9:20	<p>Respuesta y Socialización de las respuestas de la sesión anterior</p> <p>Discutir sobre la relación entre el proceso de aprendizaje teórico (cambio o evolución conceptual) y las propuestas de enseñanza (ciclos de aprendizaje/modelización)</p>	<p><i>Ideas Clave de la clase anterior. Se recuperan en conjunto las ideas clave de la clase anterior, las cuales se encuentran sistematizadas en la diapositiva.</i></p> <p><i>Finalidad:</i> Problematizar la relación entre lo que sabemos respecto de cómo ocurre el aprendizaje en ciencia y cómo debiéramos enseñar en consecuencia.</p> <p>Tarea Individual: El estudiantado (re)lee extractos específicos del capítulo. A partir de ello, responden de manera individual las siguientes preguntas: ¿Qué aprendizajes o reflexiones te deja la lectura acerca de la enseñanza de la ciencia?</p>	<p>Dossier Capítulo Cámara Protocolos Diapositivas</p>	<p>Momento 1 Información y contenido relevante de la sesión (Dispositivo 2: lectura)</p>

		¿Qué diferencias ves entre la propuesta de enseñanza de la autora y la manera más tradicional de enseñar ciencias?		
MOMENTO 2 (DESARROLLO DE LA TAREA)				
Horario	Actividad/ estrategia	Finalidades del momento	Insumos	Productos
9:20 – 10:20		<p>Tarea Grupal: Se realiza de manera grupal la actividad de la Vela, para reconocer ideas previas sobre la combustión de hidrocarburos, junto con explicitar fases o etapas que favorecen el cambio conceptual.</p> <p>Tarea individual:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿por qué piensas que sube el agua? esta pregunta permite reconocer ideas previas 2. ¿en qué % aproximadamente del volumen total del vaso sube el agua?. esta pregunta permite darle sustento a la idea previa 3. ¿en qué momento se apaga la vela? 4. ¿en qué momento sube el agua? estas preguntas generan conflicto cognitivo (el agua entra al apagarse la vela y no mientras se consume el oxígeno) <p>Analizar la siguiente información adicional.</p> <p>5. Las velas no suelen estar formadas por sustancias puras, pero simplificando supongamos que son parafinas del grupo C_nH_{2n+2} siendo la reacción de combustión.</p> $2 C_{20}H_{42} + 61 O_2 \rightarrow 40 CO_2 + 42 H_2O$ <p>¿Cambia tu respuesta original esta nueva información?</p> <p>Esta actividad permite estructurar el conocimiento, a partir de una nueva explicación más válida.</p> <p>Finalmente, se observa un video que muestra que durante la combustión de la vela, en un sistema cerrado, la variación de volumen de aire se produce por efecto de la variación de la temperatura. Esto permite explicar la</p>	<p>Dossier Capítulo Cámara Protocolos Diapositivas</p>	<p>Momento 2 Resolución de la tarea individual Dispositivo 2</p> <p>Dispositivo de trabajo grupal Dispositivo 2</p>

		<p>entrada del agua al vaso, por efecto de la variación de presión.</p> <p>¿Cambia tu respuesta original esta nueva información?</p>		
10:20 – 10:40	<p>Discutir sobre la relación entre el proceso de aprendizaje teórico (cambio o evolución conceptual) y las propuestas de enseñanza (ciclos de aprendizaje/ modelización)</p>	<p>Profesora discute con el proceso con el estudiantado y se van asociando las etapas o fases con la Teoría de Cambio Conceptual, proyectando algunas ideas teóricas respecto de la relación entre teoría del cambio conceptual, y ciclos de aprendizaje</p>	PPT	
MOMENTO 3 (EVLUACIÓN DEL PROCESO)				
Horario	Actividad/ estrategia	Finalidades del momento	Insumos	Productos
10:40 – 10:50	<p>Evaluación grupal y evaluación individual</p>	<p>Ticket de salida individual: Imagina que llegas como reemplazo a un establecimiento y te toca hacer clases. Escoge un tema de la química con el que te sientas cómodo haciendo este ejercicio, y responde: ¿Cómo estructurarías la clase considerando lo que sabes ahora respecto de cómo se aprende/ enseña ciencias? ¿Qué rol piensas que juega el uso de cuestiones socio científicas en la enseñanza de las ciencias? Se comparten y discuten las producciones narrativas del colectivo</p>	<p>Dossier Capítulo Cámara Protocolos Diapositivas</p>	<p>Momento 3 Dispositivo 2 Evaluación</p>

Anexo F

Guía del Taller de Mediación Docente 2



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



USACH

NARRATIVA (MOMENTO 1) O RESOLUCIÓN DE LA TAREA (RT)

Dispositivo 01 Sesión 02 Código: DMPS02-U2-PQM1

1. Nombre:
 2. Edad:
 3. Institución: PUCV
 4. Fecha: 16 de octubre, 2024
 5. Género:
 6. Nivel (curso) desde el que se sitúa esta reflexión: Didáctica de la Química 2.
-
1. A partir de la lectura del texto, responde de manera individual:
 - a. ¿Qué aprendizajes o reflexiones te deja la lectura acerca de la enseñanza de la ciencia?

 - b. ¿Qué diferencias ves entre la propuesta de enseñanza de la autora y la manera más tradicional de enseñar ciencias?

NARRATIVA (MOMENTO 2) O RESOLUCIÓN DE LA TAREA (RT)

Dispositivo 02 Sesión 02 Código: DMPS02-U2-PQM2

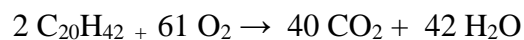
Tarea grupal: Realizar la actividad de la vela propuesta.

Responde las preguntas de manera individual.

- ¿Por qué piensas que sube el agua?
- ¿En qué % aproximadamente del volumen total del vaso sube el agua?
- ¿En qué momento se apaga la vela?
- ¿En qué momento sube el agua?

Analizar la siguiente información adicional.

Las velas no suelen estar formadas por sustancias puras, pero simplificando supongamos que son parafinas del grupo C_nH_{2n+2} siendo la reacción de combustión.



- ¿Cambia tu respuesta original esta nueva información?

Observen el siguiente video.

- ¿Cambia tu respuesta original esta nueva información?

Tarea grupal:

Discutir que ocurre con las ideas antes y después de realizar el experimento y ver el video.

NARRATIVA (MOMENTO 3) O PROCESO DE EVALUACIÓN (PE)

Dispositivo 03 Sesión 02 Código: DMPS01-U2-PQM3

Aborda las siguientes preguntas de manera individual: Imagina que llegas como reemplazo a un establecimiento y te solicitan hacer clases. Selecciona un tema de la química con el que te sientas cómodo enfrentando esta actividad, y luego reflexiona:

- a. ¿Qué criterios te parecen interesantes para estructurar la clase considerando lo que sabes ahora respecto de cómo se aprende/ enseña ciencias?

- b. ¿Qué rol piensas que juega el uso de cuestiones socio científicas en la enseñanza de las ciencias? Explica brevemente

Discutir las respuestas

Anexo G

Guía del Taller de Mediación Docente 3

Taller de Mediación Profesional en la formación inicial del profesorado de Química y Cs. Naturales

AGENDA

Actividad: Taller de Reflexión Docente de Química

Fecha: 23 de octubre, 2024

Código de la sesión: TMPS03-U2-A-RJ-PQ

Módulo: Evaluación de los procesos de aprendizaje de las ciencias

Objetivo de la sesión: Problematizar **estrategias teóricamente fundamentadas que favorezcan** evidenciar el aprendizaje del estudiantado, a través del concepto de evaluación para el aprendizaje

Artículos sugeridos para profundizar en las decisiones de diseño (DDD): Couso, D. (2013) La elaboración de unidades didácticas competenciales. Alambique N°74. Pp 12-24.

MOMENTO 1 (MOMENTO TEÓRICO)				
Horario	Actividad/ estrategia	Finalidades del momento	Insumos	Productos
9:00 – 9:20	Respuesta y Socialización de las respuestas de la sesión anterior Discutir sobre la relación entre el proceso de evaluar para el aprendizaje	<i>Ideas Clave de la clase anterior. Se recuperan en conjunto las ideas clave de la clase anterior, las cuales se encuentran sistematizadas en la diapositiva.</i> <i>Finalidad:</i> Problematizar la relación entre lo que sabemos respecto de cómo ocurre el aprendizaje en ciencia y en consecuencia. cómo debiéramos evaluarlo. Tarea Individual: El estudiantado (re)lee extractos específicos del capítulo. A partir de ello, responden de manera individual las siguientes preguntas: 1. ¿Qué aprendizajes o reflexiones te deja la lectura acerca del diseño de las SEA en ciencias? 2. ¿Qué consideraciones se plantean en la lectura sobre el diseño de SEA y la evaluación de los aprendizajes? Explica.	Dispositiva Dossier Capítulo Cámara Diapositivas	Grabación con respuesta grupal

		<p>3. Considerando lo que has aprendido hasta ahora respecto de los momentos que estructuran una clase de ciencias, ¿Qué condiciones o estrategias de las que implementamos en clase, podrían contribuir a evidenciar el aprendizaje del estudiantado? Explica o argumenta brevemente</p> <p><i>Comparten sus respuestas.</i></p>		
MOMENTO 2 (DESARROLLO DE LA TAREA)				
Horario	Actividad/ estrategia	Finalidades del momento	Insumos	Productos
9:20 – 10:35	Discutir sobre la relación entre el proceso de aprendizaje teórico (cambio o evolución conceptual) y las propuestas de enseñanza (ciclos de aprendizaje/ modelización)	<p>Tarea Grupal: Se observa el video de Mario Carretero sobre Teoría de Cambio Conceptual.</p> <p>Tarea Individual: A partir de la visualización del video Explique cómo se relaciona el cambio de la creencia (acerca de la existencia del viejo pascuero), con el cambio en las ideas previas y el aprendizaje de los conceptos científicos.</p> <p>Tarea grupal: Compartimos las diferentes respuestas al grupo.</p>	Dispositiva Dossier Capítulo Cámara Diapositivas	Momento 2 Resolución de la tarea individual Dispositivo 2
		<p>Profesora proyecta Ciclos de aprendizaje y se añanizan sus etapas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se revisan ciclos de aprendiza y se discuten los diferentes momentos del ciclo. • Se intercambian puntos de vista sobre ellos, ¿en qué se parecen? ¿En qué se diferencian? 	Dispositiva Dossier Capítulo Cámara Diapositivas	PPT
		<p>Iniciando la Construcción de las UD Al iniciar la elaboración de una Secuencia de Enseñanza Aprendizaje (SEA) o Unidad Didáctica (UD), es útil contestar las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué queremos que los alumnos aprendan, teniendo en cuenta para qué queremos que lo aprendan? 2. ¿Qué les haremos pensar, comunicar, hacer y sentir/ser para que lo aprendan? <p>Tarea grupal: Comparemos las diferentes respuestas al grupo.</p>	Dispositiva Dossier Capítulo Cámara Diapositivas	Dispositivo de trabajo grupal Dispositivo 3

		<p>Profesora proyecta modelo para la construcción de SEA competencial, basada en la Cuestión Socio científica, en función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuación (¿qué actuaciones se quieren promover?) • Contexto (¿en qué contextos de relevancia hacerlo?) • Contenido conceptual • Competencia científica global (¿para construir y movilizar qué conocimientos?). <p>Cada estudiante trabaja con base en su OA seleccionado.</p>	<p>Dispositiva Dossier Capítulo Cámara Diapositivas</p>	<p>PPT</p>
MOMENTO 3 (EVLUACIÓN DEL PROCESO)				
Horario	Actividad/ estrategia	Finalidades del momento	Insumos	Productos
10:40 – 10:50	<p>Evaluación individual</p> <p>Evaluación grupal</p>	<p>Ticket de salida individual:</p> <p>(a) ¿Cuál piensas que es la función principal de la evaluación para el aprendizaje de las ciencias? Argumenta brevemente</p> <p>(b) ¿Qué características o atributos tendrían deberían tener los momentos e instrumentos utilizados para promover el aprendizaje de las ciencias? Explica brevemente</p> <p>(c) ¿Qué contradicciones identificas en tu experiencia personal acerca de qué se dice, piensa y hace de la evaluación en el proceso de enseñanza de las ciencias? ¿A qué las atribuyes?</p> <p>Se comparten y discuten las producciones narrativas del colectivo</p>	<p>Dispositiva Dossier Capítulo Cámara Diapositivas</p>	<p>Momento 3 Dispositivo 4 Evaluación</p>

Anexo H

Guía del Taller de Mediación Docente 3



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



USACH

NARRATIVA (MOMENTO 1) O MOMENTO TEÓRICO (MT)

Dispositivo 01 Sesión 03 Código: DMPS03-U2-PQM1

- Nombre:
 - Edad:
 - Institución: PUCV
 - Fecha: 23 de octubre de 2024
 - Género:
 - Nivel (curso) desde el que se sitúa esta reflexión: Didáctica de la Química 2
1. ¿Qué aprendizajes o reflexiones te deja la lectura acerca del diseño de las SEA en ciencias?
 2. ¿Qué consideraciones se plantean en la lectura sobre el diseño de SEA y la evaluación de los aprendizajes? Explica.
 3. Considerando lo que has aprendido hasta ahora respecto de los momentos que estructuran una clase de ciencias, ¿Qué condiciones o estrategias de las que implementamos en clase, podrían contribuir a evidenciar el aprendizaje del estudiantado? Explica o argumenta brevemente

NARRATIVA (MOMENTO 2) O RESOLUCIÓN DE LA TAREA (RT)

Dispositivo 02 Sesión 03 Código: DMPS03-U2-PQM2

A partir de la visualización del video

Explique cómo se relaciona el cambio de la creencia (acerca de la existencia del viejo pascuero), con el cambio en las ideas previas y el aprendizaje de los conceptos científicos. Al iniciar la elaboración de una Secuencia de Enseñanza Aprendizaje (SEA) o Unidad Didáctica (UD), es útil contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Qué queremos que los alumnos aprendan, teniendo en cuenta para qué queremos que lo aprendan?
2. ¿Qué les haremos pensar, comunicar, hacer y sentir/ser para que lo aprendan?

INICIANDO LA CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

Cuando la redacción del objetivo final o competencia global que se debe adquirir es adecuada, suele llevar implícita el germen de la actividad final de la UD, es decir, aquella actividad en la que los alumnos acaban de adquirir la competencia global y en la que demuestran el grado de dicha adquisición, y que, por tanto, es generalmente una actividad de aplicación y evaluación final.

COMPLETAR LA SIGUIENTE TABLA EN FUNCIÓN DEL OA SELECCIONADO.

Actuación (¿qué actuaciones se quieren promover?)	Contexto (¿en qué contextos de relevancia hacerlo?)	Contenido conceptual	Competencia científica global (¿para construir y movilizar qué conocimientos?).

Comparemos las diferentes propuestas del curso.

NARRATIVA (MOMENTO 3) O PROCESO DE EVALUACIÓN (PE)

Dispositivo 03 Sesión 03 Código: DMPS03-U2-PQM3

1. Responde de manera individual:

- a. ¿Cuál piensas que es la función principal de la evaluación para el aprendizaje de las ciencias? Argumenta brevemente

- b. ¿Qué características o atributos tendrían deberían tener los momentos e instrumentos utilizados para promover el aprendizaje de las ciencias? Explica brevemente

- c. ¿Qué contradicciones identificas en tu experiencia personal acerca de qué se dice, piensa y hace de la evaluación en el proceso de enseñanza de las ciencias? ¿A qué las atribuyes?

Comparte tus respuestas con tus compañeros.

Anexo I

Matriz de categorías y códigos – Taller de Mediación Docente 1, 2 y 3

El presente anexo reúne la matriz completa de categorías, subcategorías y códigos construida a partir del análisis cualitativo del Taller de Mediación Docente 1, 2 y 3 (TMD 1, 2 y 3). Las matrices se elaboraron mediante un proceso inductivo de análisis de contenido, a partir de la segmentación del discurso en unidades de análisis con sentido completo, posteriormente organizadas en categorías analíticas mediante redes sistémicas. Su inclusión tiene por objetivo transparentar el proceso de codificación y las decisiones analíticas adoptadas durante esta fase del estudio.

Tabla E.1

Matriz de categorías, códigos y unidades de análisis del Taller de Mediación Docente 1 (TMD 1)

ID	Categoría	Código	Unidad de análisis
1	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Yo pienso que es ver como actúan las concepciones alternativas y si estas son efectivas al aplicarse.
2	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Las estufas generan más desechos que los vehículos solo sucede en Santiago no en demás zonas.
3	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Que va de la mano con las concepciones alternativas, por lo que la complejidad está en el aclarar que no todas las concepciones que tienen con correctas y el porque.
4	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	En lo personal los docentes los cuales me enseñaron química nunca realizaron esta técnica solo me entregaban la información teórica, por lo que la contradicción que podría surgir es que es una mejor manera de entender ciertos fenómenos.
5	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Las estufas a parafina generan más residuos (contaminación) que las demás tipos de calefacción.
6	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	En lo personal tiene mucha importancia ya que el trabajar con colegas fomenta el poder generar mejoras para poder abarcar problemáticas.
7	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Pueden ser erradas. Son concretas. Las percibimos en el día a día.
8	Concepciones Alternativas	IND_CA_Cambio_conceptual	El como poder refutar de manera correcta y sin pasar a llevar a los alumnos o gente sus conceptos alternativos.
9	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Nacen de las interacciones con el entorno. Se generan a partir de la curiosidad.
10	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	La utilización de las ideas previas para la enseñanza como principal estrategia sin llegar a la vanalización de conceptos.
11	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Que es malo utilizar calefacción, que pueda ser mejor utilizar calefacción eléctrica, que sería mejor opción quedarse en el auto con la calefacción encendida, ya que contamina menos, las industrias no contaminan.
12	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Que las ideas previas nunca desaparecen ni son reemplazadas, solo se modifican para dar sentido a la situación.
13	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Como Chile se envenena a su mismo; factores contaminantes en invierno. Se evita el foco de solo Santiago y puede abarcar más factores como estufas a leña, carbón, eléctricas, parafina y podría dar más opciones de calefacción con ventajas y desventajas.

14	Concepciones Alternativas	IND_CA_Persistencia_error	Posee una gran importancia debido a la naturaleza de las ciencias, estas son muy visuales (ej. fenómenos) por lo tanto, es más fácil poseer diferentes explicaciones propias a una misma temática, como docentes no debemos cambiarlas, debemos acercarnos a la definición real.
15	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Son espontáneas, de nivel macroscópico y creadas tanto por uno mismo como aprendidas de personas quienes den la explicación (ej. Familiares explicando que la tierra tiembla porque dios está enojado).
16	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	El como realizar buenas preguntas para levantar ideas previas, mas guiadas.
17	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Las ideas previas o concepciones alternativas que los alumnos tienen de "calor" y "temperatura" resulta una dificultad para la enseñanza de esta.
18	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Queimar leña produce contaminantes que afectan el cambio climático. Contaminación dentro de la casa. Frío como medida de temperatura.
19	Concepciones Alternativas	IND_CA_Cambio_conceptual	Las concepciones alternativas de los alumnos impide la enseñanza adecuada de las ciencias. Ya que la teoría científicamente aceptada entra en conflicto con las ideas previas, por tanto, es necesario considerar estas ideas.
20	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Por mi parte, ninguna. Estas ideas alternativas estuvieron presente en mi hasta que en un curso de química física en la universidad las quitaron.
21	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	En estas bajas temperaturas, sigue estas recomendaciones de seguridad antes de encender la estufa. Se utiliza la temperatura y no conceptos como calor para referirse a la sensación térmica.
22	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Son mayormente erróneas. Dependen del contexto. Son todas a nivel macroscópicas. Son duraderas, es difícil cambiarlas.
23	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Sabiendo sobre las concepciones alternativas, lo siguiente a conocer sería métodos para eliminar o disminuir las concepciones alternativas al máximo.
24	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Se transmiten en un sector específico mediante la interacción. Se obtiene a través de los sentidos, por eso todo es a nivel macro. Es poco el conocimiento que se tiene, por tanto, la explicación no es "sofisticada intelectualmente". El contexto los origina mayormente.
25	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Que los estudiantes vienen siempre con ideas respecto a fenómenos o a las cosas, y no se presentan como mentes en blanco.
26	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	La calefacción es mala. La leña contamina más que los autos. Producen mayores residuos con asados y estufas. Las personas contaminan más que las industrias.
27	Concepciones Alternativas	IND_CA_Persistencia_error	Viene vinculada la ciencia con todo lo aprendido a lo largo de la vida. Se debe generar conflicto para modificar las concepciones, aprendí características de estas. Es un gran desafío para enseñar, sin embargo es un punto de partida.
28	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Cuando uno estudió en enseñanza media, siempre se enseñó como si los estudiantes no tuvieran ideas previas, fuésemos mentes en blanco.
29	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	¿bajas temperaturas? revisa estas recomendaciones para evitar accidentes.
30	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Lo considero interesante e importante, dado que las ideas se complementan y se llega a algo mucho más, profundo, certero y elaborado. Además se vinculan con otras disciplinas (socio-científico).
31	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Pueden ser erróneas o no. Dependen del contexto. Si no se someten a conflicto, no cambian. Se pueden modificar, pero no se eliminan (o no siempre).
32	Concepciones Alternativas	IND_CA_Cambio_conceptual	Como trabajar las ideas alternativas, que forma será mejor para generar conflictos.

33	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Surgen a través de la percepción de cada persona (Sentidos). Surgen respecto a situaciones. Proviene de las ideas de otras personas.
34	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Le quita protagonismo a que este contamina. Baja temperatura.
35	Concepciones Alternativas	IND_CA_Persistencia_error	El cómo configurar las concepciones alternativas dado a que estas son resistentes a modificarse ya que son construidas en base a nuestras interacciones sociales y sensoriales, y que han sido permanentes a lo largo de nuestras vidas.
36	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Creo que ninguna dado a que mis concepciones eran similares a las que tienen los estudiantes en estudio.
37	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Factores que generan contaminación e implican. Cómo el uso de chimeneas, industrias, transporte y asados generan contaminación. Qué tan peligroso es el uso de chimeneas, industrias, transporte y asados.
38	Concepciones Alternativas	IND_CA_Persistencia_error	Me permiten adquirir nuevas formas de como identificar y modificar las concepciones alternativas de los estudiantes.
39	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Ideas erróneas. Surgen del razonamiento general. Nacen de lo macroscópico, mediante los sentidos. Dependen del contexto.
40	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Experiencias. Respuesta a la curiosidad, con el fin de dar sentido a algún fenómeno.
41	Concepciones Alternativas	IND_CA_Cambio_conceptual	Es sobre el impacto que pueden tener la reconstrucción de ideas previas como estrategia de enseñanza.
42	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	La contaminación es producto de una combustión incompleta por lo que se produce mayor cantidad de monóxido de carbono.
43	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Se entiende que el estudiante puede presentar ciertas concepciones dependiendo de sus contextos y sentidos y que el reformularlo pueden llegar a ser mas duraderas y significativas.
44	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Es mi experiencia escolar, al aprender ciencias eran similares a las de la lectura, dado a la relación de conceptos como calor y temperatura.
45	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Estufas a parafinas, pueden ser mucho mas nocivas dentro de un hogar.
46	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Es importante ya que las concepciones pueden ir de la mano con otras disciplinas y así se pueden evaluar a través de diversos contextos.
47	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Ideas erróneas. Pueden acercar más al conocimiento. Son espontáneas. Surgen a partir de los sentidos. Dependen de los contextos.
48	Concepciones Alternativas	IND_CA_Cambio_conceptual	Aprender como poder reconstruir estas concepciones en base a lo que los estudiantes mencionan y poder darle un giro según lo que ellos creen cuando su idea es errada.
49	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Esto se puede dar por hecho que el estudiante vio, observó o manipuló (sentidos) y que se pudo haber impulsado por la curiosidad.
50	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	La relación entre el vocabulario cotidiano y científico, ya que son lenguajes que para algunos casos provoca confusión, por ejemplo el concepto de calor.
51	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Versus de tipos de contaminación (estufas v/s autos). Comparativa de tipos de peligro, que la estufa a parafina es más contaminante. "Frío" como concepto. Alude al peligro de las estufas.
52	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	La complejidad de ello recae en la estructura de las preconcepciones que se pueden tener, ya que estas se pueden ir reformulando y dificultando a su vez el proceso de aprendizaje en ciencias.
53	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Considero que lo que se plantea en la lectura es como lo "idoneo" para la educación en ciencias, pero no es algo que se aplique en todos los contextos escolares. Por ejemplo, en mi experiencia recién pude fortalecer mis concepciones previas en educación media, antes solo fue aprender por memoria.

54	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Medidas de prevención para la contaminación en Santiago: como ocupar responsablemente estufas a leña.
55	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Se pueden recabar informaciones nuevas y generar mayor impacto para la problemática, ya que se podrían obtener también posibles soluciones para la problemática y así construir en conjunto material educativo. Trabajo desde distintas disciplinas.
56	Concepciones Alternativas	IND_CA_Persistencia_error	Se generan en un nivel más bien macroscópico. Ideas básicas que se pueden ir reformulando. Ideas que pueden ser erróneas.
57	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Aplicar métodos para trabajar con las preconcepciones.
58	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Dependiendo del contexto de la persona, estas concepciones pueden estar más o menos nutridas. Se escuchan desde distintas fuentes. Origen sensorial.
59	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Analizar las preconcepciones de los estudiantes y como el correcto manejo de ellas se traduce en aprendizaje significativo.
60	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Que los autos no contaminan o que contaminan poco. Consumidor como el responsable, no el capital industrial. Estufas a parafina son las más contaminantes (o más que otras). No considera contaminación general.
61	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	La ciencia puede ser interpretada de muchas formas, siempre que una nueva persona ve con nuevos ojos, diferentes ideas surgen de un mismo concepto. Además, los propios conceptos científicos suelen ser mal utilizados en la propia disciplina, generando mayor confusión. Y, como el mismo aprendizaje es en sí mismo una fuente de ideas previas/alternativas.
62	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Muchas veces las ideas previas eran desechadas por los mismos estudiantes sin un trabajo previo del docente, generando confusión en los estudiantes al trabajar con conceptos que tengan contraparte "civil", O bien, cuando se exploraban ideas previas, el/la docente después no "hace nada" con la información, siguiendo el mismo proceso tradicional.
63	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Según estudio, X% de los usuarios no usa bien su estufa a parafina. Como asegurar el buen uso de su estufa a parafina. Estufas a parafina, mantener siempre la ventilación.
64	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Nuevas perspectivas sobre las mismas ideas previas, en cierta forma, las ideas previas de las ideas previas, así considerar desde nuevas aristas. Además, en la escuela es necesaria la codocencia, por lo tanto estas instancias promueven la comunicación.
65	Concepciones Alternativas	IND_CA_Persistencia_error	En el proceso de aprendizaje científico, existen variados conceptos, originalmente científicos que han ido permeando el mundo "civil", generando más de una definición para el estudiantado. Por otra parte, estas ideas previas chocan con los nuevos conceptos y se debe presentar la información en función de estas limitaciones, para que puedan modificar esta creencia.
66	Concepciones Alternativas	IND_CA_Origen_contexto	Lenguaje técnico "vulgarizado" o "reducido" a conceptos comunes, donde se pierden conceptos propios de la definición. Propias de cada situación o contexto. Invariables en el tiempo.
67	Concepciones Alternativas	IND_CA_General	Como plantear bien actividades y promover la contrastación entre ideas previas y los nuevos conceptos.
68	Enseñanza	IND_E_General	Bajo mi experiencia escolar, si bien se trata de una buena estrategia no es utilizada en el salón de clases, posiblemente por falta de tiempo o formas del docente.
69	Enseñanza	IND_E_Transmisiva	Son creadas naturalmente para explicar el que nos rodea, al poseer conciencia estas se generan.
70	Enseñanza	IND_E_General	Cada miembro de la discusión puede proveer un punto de vista distinto, por tanto, la codocencia resulta enriquecedor para el avance de la enseñanza-aprendizaje.
71	Enseñanza	IND_E_General	Resulta una dificultad para el profesor, ya que al enseñar estos conceptos los alumnos tendrán en mente otras cosas.

72	Enseñanza	IND_E_General	El como reestructurar estas concepciones mediante distintos métodos de enseñanza-aprendizaje como los ABP (problema o proyecto).
73	Enseñanza	IND_E_Transmisiva	De la sociedad, del uso de conceptos científicos en contextos que no lo son. Del deseo de explicar los fenómenos observados. De la confianza transmitida por nuestros cercanos al contar algo, tomándolo como verdad automáticamente.
74	Aprendizaje	IND_A_General	Son relevantes ya que los estudiantes o nosotros mismos las tenemos respecto a las cosas que conocemos e incluso con las cosas que no conocemos. Suelen ser equivocadas, por lo que siempre se deben tener en cuenta ya que si no se abordan no se logra un aprendizaje significativo.
75	Aprendizaje	IND_A_General	Analizar que tan efectiva es la estrategia didáctica del cambio conceptual en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
76	Aprendizaje	IND_A_General	Son de gran importancia al hacerlo parte del proceso de aprendizaje dado a que contextos comunes que viven los estudiantes pueden asimilarlo con ciertos conceptos teóricos los cuales pueden llegar a tener una mala concepción de lo que es, pero se puede reestructurar.
77	Aprendizaje	IND_A_General	Creo que pueden provocar un proceso significativo para el aprendizaje, ya que, estas concepciones pueden ser erradas o correctas, entonces en el proceso de aprendizaje pueden ser de ayuda para provocar un aprendizaje más significativo.
78	Evaluación	IND_EV_Formativa	Es muy relevante debido a que se pueden obtener más ideas y retroalimentación de pares, muchas veces es más significativo en equipo.
79	Epistemología	IND_EP_General	Tiene mucha implicancia ya que permite ampliar la manera en la cual los estudiantes pueden entender la ciencia y además como la pueden percibir pero lo más importante dentro de esto, es que no se genera una confusión la cual provoque confusión.
80	Epistemología	IND_EP_Positivismo	Son la base de las ideas que tienen los estudiantes respecto a su perspectiva del mundo en la cual se va construyendo o modificando significados para llegar finalmente a la verdad de las ciencias.

Nota. Esta tabla presenta el registro de unidades de análisis (segmentos textuales) identificadas en el TMD 1 y su codificación inicial. La columna ID corresponde a la numeración interna de cada unidad; Categoría agrupa el foco temático general; Código identifica el rótulo analítico asignado (códigos inductivos, prefijo IND_); y Unidad de análisis transcribe el segmento textual que fundamenta la codificación. La matriz se elaboró a partir del proceso de segmentación, codificación y organización relacional del material mediante redes sistémicas.

Glosario de códigos TMD 1

IND_CA_General: Referencias generales a concepciones alternativas o ideas previas.

IND_CA_Origen_contexto: Atribución del origen de las concepciones al contexto, experiencia o interacción social.

IND_CA_Persistencia_error: Alusión a resistencia al cambio o estabilidad de las concepciones.

IND_CA_Cambio_conceptual: Estrategias o reflexiones asociadas al conflicto cognitivo y la reconstrucción conceptual.

IND_E_General: Representaciones generales sobre la enseñanza de las ciencias.

IND_E_Transmisiva: Concepciones de enseñanza centradas en la transmisión de contenidos.

IND_A_General: Representaciones generales sobre el aprendizaje de las ciencias.

IND_EV_Formativa: Concepciones de evaluación formativa.

IND_EP_General / IND_EP_Positivismo: Concepciones epistemológicas generales y de corte positivista.

Tabla E.2

Matriz de categorías, códigos y unidades de análisis del Taller de Mediación Docente 2 (TMD 2)

ID	Categoría	Código	Unidad de análisis
1	No_clasificado	SIN_COD	AUSENTE
2	No_clasificado	SIN_COD	AUSENTE
3	No_clasificado	SIN_COD	AUSENTE
4	No_clasificado	SIN_COD	AUSENTE
5	No_clasificado	SIN_COD	AUSENTE
6	No_clasificado	SIN_COD	AUSENTE
7	No_clasificado	SIN_COD	AUSENTE
8	No_clasificado	SIN_COD	AUSENTE
9	Enseñanza	EN_CONC	a. Que es importante realizar conflicto de ideas efectivo permitiendo que al explicar el concepto y que este genere un aprendizaje significativo.
10	Aprendizaje	AP_SIGN	a. Que es importante realizar conflicto de ideas efectivo permitiendo que al explicar el concepto y que este genere un aprendizaje significativo.
11	Inductivo	IND_CC	a. Que es importante realizar conflicto de ideas efectivo permitiendo que al explicar el concepto y que este genere un aprendizaje significativo.
12	Inductivo	IND_ARG	a. Que es importante realizar conflicto de ideas efectivo permitiendo que al explicar el concepto y que este genere un aprendizaje significativo.

13	No clasificado	SIN_COD	a. Que se producen mejores aprendizajes o que realmente se genera uno cuando este es contextualizado y acercado a los alumnos.
14	Inductivo	IND_CTX	a. Que se producen mejores aprendizajes o que realmente se genera uno cuando este es contextualizado y acercado a los alumnos.
15	Enseñanza	EN_CONC	a. La enseñanza de las ciencias es mucho más que simplemente adquirir conocimientos y transmitirlos. Las ideas previas son un factor importante a considerar al momento de enseñar. Este aspecto lo vengo conociendo hace poco
16	Inductivo	IND_CC	a. La enseñanza de las ciencias es mucho más que simplemente adquirir conocimientos y transmitirlos. Las ideas previas son un factor importante a considerar al momento de enseñar. Este aspecto lo vengo conociendo hace poco
17	No clasificado	SIN_COD	a. Que es un proceso, que existen otros puntos de vista y otras formas de hacer clases.
18	No clasificado	SIN_COD	a. Las formas mas eficientes de que los estudiantes adquieran o construyan conceptos complejos del contenido y que finalmente lo integren (mediante conflictos cognitivos).
19	Inductivo	IND_CC	a. Las formas mas eficientes de que los estudiantes adquieran o construyan conceptos complejos del contenido y que finalmente lo integren (mediante conflictos cognitivos).
20	Enseñanza	EN_CONC	a. Que se debe destacar la importancia de realizar conflictos de ideas previas permitiendo poder reestructurar el conocimiento previo a partir de secuencias que hagan más visibles las teorías.
21	Inductivo	IND_CC	a. Que se debe destacar la importancia de realizar conflictos de ideas previas permitiendo poder reestructurar el conocimiento previo a partir de secuencias que hagan más visibles las teorías.
22	Inductivo	IND_ITP	a. Que se debe destacar la importancia de realizar conflictos de ideas previas permitiendo poder reestructurar el conocimiento previo a partir de secuencias que hagan más visibles las teorías.
23	No clasificado	SIN_COD	a. Más que aprendizaje, siento que esta lectura me permitió reafirmar mi creencia de que la enseñanza de las ciencias debe ser dinámica y contextualizada según las necesidades de los estudiantes y que si bien, es algo "idoneo" y un poco complejo de llevar a cabo, si se puede lograr.
24	Inductivo	IND_CTX	a. Más que aprendizaje, siento que esta lectura me permitió reafirmar mi creencia de que la enseñanza de las ciencias debe ser dinámica y contextualizada según las necesidades de los estudiantes y que si bien, es algo "idoneo" y un poco complejo de llevar a cabo, si se puede lograr.
25	Aprendizaje	AP_SIGN	a. La necesidad de generar mejores instancias de aprendizaje, donde exista mayor y mejor secuenciación didáctica considerando aspectos de exploración, nuevas ideas, síntesis, aplicación.
26	Inductivo	IND_IND	a. La necesidad de generar mejores instancias de aprendizaje, donde exista mayor y mejor secuenciación didáctica considerando aspectos de exploración, nuevas ideas, síntesis, aplicación.
27	Inductivo	IND_TEC	a. La necesidad de generar mejores instancias de aprendizaje, donde exista mayor y mejor secuenciación didáctica considerando aspectos de exploración, nuevas ideas, síntesis, aplicación.
28	Enseñanza	EN_TRAD	b. El proceso de aprendizaje el cual está involucrado, ya que el método tradicional solo hace énfasis a la entrega de información y no al conflicto efectivo de las ideas previas.

29	Enseñanza	EN_CONC	b. El proceso de aprendizaje el cual está involucrado, ya que el método tradicional solo hace énfasis a la entrega de información y no al conflicto efectivo de las ideas previas.
30	Inductivo	IND_CC	b. El proceso de aprendizaje el cual está involucrado, ya que el método tradicional solo hace énfasis a la entrega de información y no al conflicto efectivo de las ideas previas.
31	Enseñanza	EN_TRAD	b. La enseñanza tradicional por lo general no permite directamente que el alumno sea parte de su propio aprendizaje, se plantea al docente con un rol menos activo porque el principal es el alumno.
32	Enseñanza	EN_ACT	b. La enseñanza tradicional por lo general no permite directamente que el alumno sea parte de su propio aprendizaje, se plantea al docente con un rol menos activo porque el principal es el alumno.
33	Enseñanza	EN_TRAD	b. La principal diferencia que veo entre ambas propuestas es el foco de la clase. La más tradicional pone el foco en el profesor mientras que la de la autora pone el foco en el alumno. Por otro lado, también hay que considerar que la actitud en la tradicional del alumno es mas pasiva, mientras que en el de la autora el alumno participa más activamente de su proceso de enseñanza.
34	Enseñanza	EN_ACT	b. La principal diferencia que veo entre ambas propuestas es el foco de la clase. La más tradicional pone el foco en el profesor mientras que la de la autora pone el foco en el alumno. Por otro lado, también hay que considerar que la actitud en la tradicional del alumno es mas pasiva, mientras que en el de la autora el alumno participa más activamente de su proceso de enseñanza.
35	Inductivo	IND_TEC	b. La principal diferencia que veo entre ambas propuestas es el foco de la clase. La más tradicional pone el foco en el profesor mientras que la de la autora pone el foco en el alumno. Por otro lado, también hay que considerar que la actitud en la tradicional del alumno es mas pasiva, mientras que en el de la autora el alumno participa más activamente de su proceso de enseñanza.
36	Enseñanza	EN_TRAD	b. Que se ve como un proceso, una secuencia de una situación que permite levantar ideas previas y genera un paso a paso para generar conflictos y un aprendizaje, y luego aplicar en otros contextos, además de pasar por macro, micro y simbólico. La tradicional comienza de lo simbólico y luego se trata de aplicar a contexto.
37	Enseñanza	EN_CONC	b. Que se ve como un proceso, una secuencia de una situación que permite levantar ideas previas y genera un paso a paso para generar conflictos y un aprendizaje, y luego aplicar en otros contextos, además de pasar por macro, micro y simbólico. La tradicional comienza de lo simbólico y luego se trata de aplicar a contexto.
38	Aprendizaje	AP_SIGN	b. Que se ve como un proceso, una secuencia de una situación que permite levantar ideas previas y genera un paso a paso para generar conflictos y un aprendizaje, y luego aplicar en otros contextos, además de pasar por macro, micro y simbólico. La tradicional comienza de lo simbólico y luego se trata de aplicar a contexto.
39	Epistemología	MOD	b. Que se ve como un proceso, una secuencia de una situación que permite levantar ideas previas y genera un paso a paso para generar conflictos y un aprendizaje, y luego aplicar en otros contextos, además de pasar por macro, micro y simbólico. La tradicional comienza de lo simbólico y luego se trata de aplicar a contexto.
40	Inductivo	IND_CC	b. Que se ve como un proceso, una secuencia de una situación que permite levantar ideas previas y genera un paso a paso para generar conflictos y un aprendizaje, y luego aplicar en otros contextos, además de pasar por macro, micro y simbólico. La tradicional comienza de lo simbólico y luego se trata de aplicar a contexto.
41	Inductivo	IND_CTX	b. Que se ve como un proceso, una secuencia de una situación que permite levantar ideas previas y genera un paso a paso para generar conflictos y un aprendizaje, y luego aplicar en otros contextos, además de pasar por macro, micro y simbólico. La tradicional comienza de lo simbólico y luego se trata de aplicar a contexto.
42	Enseñanza	EN_TRAD	b. La forma tradicional solo hace que los estudiantes reproduzcan el contenido mientras que el de la autora implica los conflictos cognitivos.
43	Inductivo	IND_CC	b. La forma tradicional solo hace que los estudiantes reproduzcan el contenido mientras que el de la autora implica los conflictos cognitivos.

44	Enseñanza	EN_TRAD	b. El método tradicional hace énfasis en la entrega de información, sin embargo la enseñanza de la autora cambio el enfoque de concepciones alternativas a partir de diversos mecanismos.
45	Enseñanza	EN_TRAD	b. Las diferencias más notorias a mi parecer son los enfoques de actividad, la metodología y evaluación, ya que la autora propone actividades y metodologías que fomentan la participación de los estudiantes. Por otro lado, la evaluación toma un rol más significativo en el proceso de aprendizaje, mas que solo en el resultado (tradicional). Por último, también noté una distinción en la relación docente - estudiante ya que en la propuesta de la autora sugiere una relación más colaborativa, distinto así a la jerarquía de lo tradicional.
46	Enseñanza	EN_ACT	b. Las diferencias más notorias a mi parecer son los enfoques de actividad, la metodología y evaluación, ya que la autora propone actividades y metodologías que fomentan la participación de los estudiantes. Por otro lado, la evaluación toma un rol más significativo en el proceso de aprendizaje, mas que solo en el resultado (tradicional). Por último, también noté una distinción en la relación docente - estudiante ya que en la propuesta de la autora sugiere una relación más colaborativa, distinto así a la jerarquía de lo tradicional.
47	Enseñanza	EN_CONC	b. Las diferencias más notorias a mi parecer son los enfoques de actividad, la metodología y evaluación, ya que la autora propone actividades y metodologías que fomentan la participación de los estudiantes. Por otro lado, la evaluación toma un rol más significativo en el proceso de aprendizaje, mas que solo en el resultado (tradicional). Por último, también noté una distinción en la relación docente - estudiante ya que en la propuesta de la autora sugiere una relación más colaborativa, distinto así a la jerarquía de lo tradicional.
48	Aprendizaje	AP_SIGN	b. Las diferencias más notorias a mi parecer son los enfoques de actividad, la metodología y evaluación, ya que la autora propone actividades y metodologías que fomentan la participación de los estudiantes. Por otro lado, la evaluación toma un rol más significativo en el proceso de aprendizaje, mas que solo en el resultado (tradicional). Por último, también noté una distinción en la relación docente - estudiante ya que en la propuesta de la autora sugiere una relación más colaborativa, distinto así a la jerarquía de lo tradicional.
49	Aprendizaje	AP_SOC	b. Las diferencias más notorias a mi parecer son los enfoques de actividad, la metodología y evaluación, ya que la autora propone actividades y metodologías que fomentan la participación de los estudiantes. Por otro lado, la evaluación toma un rol más significativo en el proceso de aprendizaje, mas que solo en el resultado (tradicional). Por último, también noté una distinción en la relación docente - estudiante ya que en la propuesta de la autora sugiere una relación más colaborativa, distinto así a la jerarquía de lo tradicional.
50	Inductivo	IND_COL	b. Las diferencias más notorias a mi parecer son los enfoques de actividad, la metodología y evaluación, ya que la autora propone actividades y metodologías que fomentan la participación de los estudiantes. Por otro lado, la evaluación toma un rol más significativo en el proceso de aprendizaje, mas que solo en el resultado (tradicional). Por último, también noté una distinción en la relación docente - estudiante ya que en la propuesta de la autora sugiere una relación más colaborativa, distinto así a la jerarquía de lo tradicional.
51	Inductivo	IND_TEC	b. Las diferencias más notorias a mi parecer son los enfoques de actividad, la metodología y evaluación, ya que la autora propone actividades y metodologías que fomentan la participación de los estudiantes. Por otro lado, la evaluación toma un rol más significativo en el proceso de aprendizaje, mas que solo en el resultado (tradicional). Por último, también noté una distinción en la relación docente - estudiante ya que en la propuesta de la autora sugiere una relación más colaborativa, distinto así a la jerarquía de lo tradicional.
52	Enseñanza	EN_TRAD	b. La manera tradicional no presenta contextualización, por lo que los conceptos que se introducen quedan "volando", es decir, que no tendrían bajada al nivel escolar.
53	Inductivo	IND_CTX	b. La manera tradicional no presenta contextualización, por lo que los conceptos que se introducen quedan "volando", es decir, que no tendrían bajada al nivel escolar.
54	No clasificado	SIN_COD	a. Por los cambios de presión que hay dentro del vaso. Se puede generar un vacío por los cambios de T°.
55	No clasificado	SIN_COD	a. Porque se genera un vacío producto del calor.

			a. La combustión consume el oxígeno provocando una disminución de la presión interna, menor a la presión atmosférica. Esto provoca la tendencia al equilibrio entre las presiones interna y externa, esto se logra con el ingreso de materia (agua) dentro del sistema con menor presión disminuyendo el volumen y aumentando la presión.
56	No clasificado	SIN_COD	
57	No clasificado	SIN_COD	a. Cambio de temperatura y presión.
58	No clasificado	SIN_COD	a. Porque el oxígeno presente se consume y genera un cambio de presión que succiona el agua. Al aumentar la temperatura del gas.
59	No clasificado	SIN_COD	a. Por el cambio de temperatura, lo que influye también en la presión.
60	No clasificado	SIN_COD	a. Se genera un vacío y provoca un cambio de presión.
61	No clasificado	SIN_COD	a. Ya que la presión al interior del vaso es menor a la presión atmosférica, luego de que haya sido apagada por falta de O ₂ .
62	No clasificado	SIN_COD	b. 25%
63	No clasificado	SIN_COD	b. 20% aprox.
64	No clasificado	SIN_COD	b. Alrededor de un 15% o 20%
65	No clasificado	SIN_COD	b. 25% a 20%
66	No clasificado	SIN_COD	b. 24,24% porcentaje de oxígeno.
67	No clasificado	SIN_COD	b. $80/330 * 100 = 24\%$
68	No clasificado	SIN_COD	b. En un 20% aprox.
69	No clasificado	SIN_COD	b. En un 20% aprox.
70	No clasificado	SIN_COD	c. Cuando el agua comienza a subir.
71	No clasificado	SIN_COD	c. Poco tiempo después de que comienza a subir el agua.
72	No clasificado	SIN_COD	c. Antes de que suba el agua con mayor velocidad.
73	No clasificado	SIN_COD	c. Unos segundos después de poner el vaso.
74	No clasificado	SIN_COD	c. Cuando esta a punto de que el agua tape la vela.
75	No clasificado	SIN_COD	c. Cuando se destapa el vaso.
76	No clasificado	SIN_COD	c. A medida que va subiendo el agua.
77	No clasificado	SIN_COD	c. Cuando se queda sin O ₂ para continuar la reacción.
78	No clasificado	SIN_COD	d. Comienza a subir poco a poco cuando se tapa, pero sube más agua cuando la vela se apaga.
79	No clasificado	SIN_COD	d. Desde que se tapa la vela con el vaso.
80	No clasificado	SIN_COD	d. Al momento de poner el vaso en el plato.
81	No clasificado	SIN_COD	d. Comienza a entrar cuando se tapa el vaso y cuando se apaga la vela entra mayor cantidad.
82	No clasificado	SIN_COD	d. Sube en mayor proporción cuando la vela se apaga.
83	No clasificado	SIN_COD	d. Entra en mayor proporción cuando la vela se apaga.
84	No clasificado	SIN_COD	d. Desde que se comienza a apagar la llama de la vela.
85	No clasificado	SIN_COD	d. Desde que se tapa la vela, siendo mayor el aumento en el momento en que se apaga.
86	No clasificado	SIN_COD	e. si, ya que la ecuación muestra que no se genera un vacío, sino que el oxígeno es reemplazado por CO ₂ y H ₂ O por lo que siguen habiendo moléculas en el sistema
87	No clasificado	SIN_COD	e. Parcialmente, se hace más específica, ya que efectivamente se realiza el efecto vacío pero por acción del consumo de O ₂ en el sistema y la formación de un gas que está en menos proporción (2/3).
88	No clasificado	SIN_COD	e. Un poco debido al CO ₂ que antes no se había considerado.
89	No clasificado	SIN_COD	e. si, existe un conflicto, se dice o plantea que la entrada del agua se produce debido a que se consume el oxígeno.

90	Inductivo	IND_CC	e. si, existe un conflicto, se dice o plantea que la entrada del agua se produce debido a que se consume el oxígeno.
91	No_clasificado	SIN_COD	e. Si, dado a que el CO2 formado utiliza unicamente 2/3 del porcentaje (25%) por lo que presentase otra razón.
92	No_clasificado	SIN_COD	e. Me confunde un poco dado a la formación del nuevos gases.
93	No_clasificado	SIN_COD	e. Si, ya que la nueva información es más específica que nuestra idea previa. Para este caso, se realiza el efecto vacío pero por acción del consumo del O2 en el sistema.
94	No_clasificado	SIN_COD	e. Por el momento no, refuerza la idea de que se debe tratar de la variación de la T°.
95	Enseñanza	EN_ACT	f. Si, el video permite visualizar que no existe un cambio de volumen al finalizar el experimento, sino que al aumentar la temperatura el gas contenido se expande ocupando más volumen y luego al enfriarse este se va a contraer.
96	Inductivo	IND_ITP	f. Si, el video permite visualizar que no existe un cambio de volumen al finalizar el experimento, sino que al aumentar la temperatura el gas contenido se expande ocupando más volumen y luego al enfriarse este se va a contraer.
97	No_clasificado	SIN_COD	f. Si, mas fue por acción de la reacción se trata de temperatura y presión del sistema, al existir un aumento de la temperatura el gas se expande y aumenta la presión desplazando el volumen de agua, por el contrario disminuye la temperatura el gas se comprime y disminuye la presión, aumentando el volumen del agua.
98	Aprendizaje	AP_SIGN	f. En vez de relacionar que el agua ocupa el espacio del oxígeno, el video nos lleva a considerar que el volumen del gas por la temperatura se ve alterada.
99	No_clasificado	SIN_COD	f. Si, la variación de temperatura, se produce por la variación de volúmenes debido a la temperatura, esto hace que el gas contenido dentro se expanda o comprima haciendo que el agua suba o baje.
100	No_clasificado	SIN_COD	f. Si, dado a que la razón por la que el gas presente cambia su volumen es por el aumento o disminución de temperatura.
101	No_clasificado	SIN_COD	f. Mas que cambiar, la aclara respecto al porque sube el agua, debido a que a mayor temperatura el gas se expande y a menor temperatura el gas se comprime.
102	Epistemología	MOD	f. Más bien se complementa, ya que se evidencia con mayor presencia el gas presente. El gas con el efecto de la T° se expande.
103	Inductivo	IND_ARG	f. Más bien se complementa, ya que se evidencia con mayor presencia el gas presente. El gas con el efecto de la T° se expande.
104	Enseñanza	EN_ACT	f. Por el momento no, estaría acorde a la hipótesis inicial.
105	Inductivo	IND_IND	f. Por el momento no, estaría acorde a la hipótesis inicial.
106	Enseñanza	EN_CONC	a. Aplicaría el conflicto de ideas previas ya que es sumamente beneficioso a la hora de que las nociones queden con ellos y perduren en el tiempo, también la construcción; ideas junto con los estudiantes y no solo nosotros como docentes enseñar los conceptos.
107	Aprendizaje	AP_SIGN	a. Aplicaría el conflicto de ideas previas ya que es sumamente beneficioso a la hora de que las nociones queden con ellos y perduren en el tiempo, también la construcción; ideas junto con los estudiantes y no solo nosotros como docentes enseñar los conceptos.
108	Inductivo	IND_CC	a. Aplicaría el conflicto de ideas previas ya que es sumamente beneficioso a la hora de que las nociones queden con ellos y perduren en el tiempo, también la construcción; ideas junto con los estudiantes y no solo nosotros como docentes enseñar los conceptos.
109	Enseñanza	EN_ACT	a. Tomar la barrera de que el gas es inflamable y que ciertas reacciones o compuestos que al irse el gas este se pierde, pero realmente se transforma, realizando el experimento de quemar lana de hierro y visualicen el cambio de masa.
110	Inductivo	IND_ITP	a. Tomar la barrera de que el gas es inflamable y que ciertas reacciones o compuestos que al irse el gas este se pierde, pero realmente se transforma, realizando el experimento de quemar lana de hierro y visualicen el cambio de masa.
111	Enseñanza	EN_ACT	a. Introducción: guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aun no se ha realizado (identificar soluciones químicas y mezclas). Conflicto cognitivo: realizar algun experimento que evidencia distintos conceptos

			contrarios a las ideas previas (identificar sustancias que confunda a simple vista). Definición: Los conceptos nuevos contrarios a las ideas previas se les dan nombres y se relacionan con otros para tener una base (dar definiciones). Aplicación: guiar a los alumnos a situaciones nuevas donde se apliquen los nuevos conceptos (presentar sustancias que tengan que identificar).
112	Enseñanza	EN_CONC	a. Introducción: guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aun no se ha realizado (identificar soluciones químicas y mezclas). Conflicto cognitivo: realizar algún experimento que evidencia distintos conceptos contrarios a las ideas previas (identificar sustancias que confunda a simple vista). Definición: Los conceptos nuevos contrarios a las ideas previas se les dan nombres y se relacionan con otros para tener una base (dar definiciones). Aplicación: guiar a los alumnos a situaciones nuevas donde se apliquen los nuevos conceptos (presentar sustancias que tengan que identificar).
113	Aprendizaje	AP_SIGN	a. Introducción: guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aun no se ha realizado (identificar soluciones químicas y mezclas). Conflicto cognitivo: realizar algún experimento que evidencia distintos conceptos contrarios a las ideas previas (identificar sustancias que confunda a simple vista). Definición: Los conceptos nuevos contrarios a las ideas previas se les dan nombres y se relacionan con otros para tener una base (dar definiciones). Aplicación: guiar a los alumnos a situaciones nuevas donde se apliquen los nuevos conceptos (presentar sustancias que tengan que identificar).
114	Epistemología	MOD	a. Introducción: guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aun no se ha realizado (identificar soluciones químicas y mezclas). Conflicto cognitivo: realizar algún experimento que evidencia distintos conceptos contrarios a las ideas previas (identificar sustancias que confunda a simple vista). Definición: Los conceptos nuevos contrarios a las ideas previas se les dan nombres y se relacionan con otros para tener una base (dar definiciones). Aplicación: guiar a los alumnos a situaciones nuevas donde se apliquen los nuevos conceptos (presentar sustancias que tengan que identificar).
115	Inductivo	IND_CC	a. Introducción: guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aun no se ha realizado (identificar soluciones químicas y mezclas). Conflicto cognitivo: realizar algún experimento que evidencia distintos conceptos contrarios a las ideas previas (identificar sustancias que confunda a simple vista). Definición: Los conceptos nuevos contrarios a las ideas previas se les dan nombres y se relacionan con otros para tener una base (dar definiciones). Aplicación: guiar a los alumnos a situaciones nuevas donde se apliquen los nuevos conceptos (presentar sustancias que tengan que identificar).
116	Inductivo	IND_ITP	a. Introducción: guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aun no se ha realizado (identificar soluciones químicas y mezclas). Conflicto cognitivo: realizar algún experimento que evidencia distintos conceptos contrarios a las ideas previas (identificar sustancias que confunda a simple vista). Definición: Los conceptos nuevos contrarios a las ideas previas se les dan nombres y se relacionan con otros para tener una base (dar definiciones). Aplicación: guiar a los alumnos a situaciones nuevas donde se apliquen los nuevos conceptos (presentar sustancias que tengan que identificar).
117	Inductivo	IND_ARG	a. Introducción: guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aun no se ha realizado (identificar soluciones químicas y mezclas). Conflicto cognitivo: realizar algún experimento que evidencia distintos conceptos contrarios a las ideas previas (identificar sustancias que confunda a simple vista). Definición: Los conceptos nuevos contrarios a las ideas previas se les dan nombres y se relacionan con otros para tener una base (dar definiciones). Aplicación: guiar a los alumnos a situaciones nuevas donde se apliquen los nuevos conceptos (presentar sustancias que tengan que identificar).
118	Inductivo	IND_IND	a. Introducción: guiar a los alumnos a realizar hipótesis de un fenómeno que aun no se ha realizado (identificar soluciones químicas y mezclas). Conflicto cognitivo: realizar algún experimento que evidencia distintos conceptos contrarios a las ideas previas (identificar sustancias que confunda a simple vista). Definición: Los conceptos nuevos contrarios a las ideas previas se les dan nombres y se relacionan con otros para tener una base (dar definiciones). Aplicación: guiar a los alumnos a situaciones nuevas donde se apliquen los nuevos conceptos (presentar sustancias que tengan que identificar).

119	Enseñanza	EN_CONC	a. Lo que considero más interesante, e incluso difícil es llevar al alumno al conflicto cognitivo. Además de poder generar el aprendizaje en conjunto, que se generen más discusiones.
120	Aprendizaje	AP_SOC	a. Lo que considero más interesante, e incluso difícil es llevar al alumno al conflicto cognitivo. Además de poder generar el aprendizaje en conjunto, que se generen más discusiones.
121	Inductivo	IND_CC	a. Lo que considero más interesante, e incluso difícil es llevar al alumno al conflicto cognitivo. Además de poder generar el aprendizaje en conjunto, que se generen más discusiones.
122	Inductivo	IND_COL	a. Lo que considero más interesante, e incluso difícil es llevar al alumno al conflicto cognitivo. Además de poder generar el aprendizaje en conjunto, que se generen más discusiones.
123	Inductivo	IND_MOT	a. Lo que considero más interesante, e incluso difícil es llevar al alumno al conflicto cognitivo. Además de poder generar el aprendizaje en conjunto, que se generen más discusiones.
124	Enseñanza	EN_ACT	a. Para comenzar la estructuración de la clase, exploraría las ideas previas de los estudiantes considerando tanto las concepciones alternativas como las ideas más cercanas a la verdad científica para que al introducir nuevos puntos de vista como al aplicar un experimento se genere un conflicto cognitivo que impacte más el esquema de conceptos que tienen y con esto, ir reconstruyendo estos conceptos y que los puedan integrar a situaciones más complejas. 1. Ideas previas de fermentación: ¿qué fermentación ocurre en nuestro organismo? 2. Experimentación: fermentación de frutas, fermentación yogurt de pajarito, ¿qué diferencias tienen? 3. Construcción de ambos conceptos. 4. Contextos: producción de pan, fermentación en nuestro organismo.
125	Enseñanza	EN_CONC	a. Para comenzar la estructuración de la clase, exploraría las ideas previas de los estudiantes considerando tanto las concepciones alternativas como las ideas más cercanas a la verdad científica para que al introducir nuevos puntos de vista como al aplicar un experimento se genere un conflicto cognitivo que impacte más el esquema de conceptos que tienen y con esto, ir reconstruyendo estos conceptos y que los puedan integrar a situaciones más complejas. 1. Ideas previas de fermentación: ¿qué fermentación ocurre en nuestro organismo? 2. Experimentación: fermentación de frutas, fermentación yogurt de pajarito, ¿qué diferencias tienen? 3. Construcción de ambos conceptos. 4. Contextos: producción de pan, fermentación en nuestro organismo.
126	Aprendizaje	AP_SIGN	a. Para comenzar la estructuración de la clase, exploraría las ideas previas de los estudiantes considerando tanto las concepciones alternativas como las ideas más cercanas a la verdad científica para que al introducir nuevos puntos de vista como al aplicar un experimento se genere un conflicto cognitivo que impacte más el esquema de conceptos que tienen y con esto, ir reconstruyendo estos conceptos y que los puedan integrar a situaciones más complejas. 1. Ideas previas de fermentación: ¿qué fermentación ocurre en nuestro organismo? 2. Experimentación: fermentación de frutas, fermentación yogurt de pajarito, ¿qué diferencias tienen? 3. Construcción de ambos conceptos. 4. Contextos: producción de pan, fermentación en nuestro organismo.
127	Epistemología	MOD	a. Para comenzar la estructuración de la clase, exploraría las ideas previas de los estudiantes considerando tanto las concepciones alternativas como las ideas más cercanas a la verdad científica para que al introducir nuevos puntos de vista como al aplicar un experimento se genere un conflicto cognitivo que impacte más el esquema de conceptos que tienen y con esto, ir reconstruyendo estos conceptos y que los puedan integrar a situaciones más complejas. 1. Ideas previas de fermentación: ¿qué fermentación ocurre en nuestro organismo? 2. Experimentación: fermentación de frutas, fermentación yogurt de pajarito, ¿qué diferencias tienen? 3. Construcción de ambos conceptos. 4. Contextos: producción de pan, fermentación en nuestro organismo.
128	Inductivo	IND_CC	a. Para comenzar la estructuración de la clase, exploraría las ideas previas de los estudiantes considerando tanto las concepciones alternativas como las ideas más cercanas a la verdad científica para que al introducir nuevos puntos de vista como al aplicar un experimento se genere un conflicto cognitivo que impacte más el esquema de conceptos que tienen y con esto, ir reconstruyendo estos conceptos y que los puedan integrar a situaciones más complejas. 1. Ideas previas de fermentación: ¿qué fermentación ocurre en nuestro

			organismo? 2. Experimentación: fermentación de frutas, fermentación yogurt de pajarito, ¿qué diferencias tienen? 3. Construcción de ambos conceptos. 4. Contextos: producción de pan, fermentación en nuestro organismo.
129	Inductivo	IND_CTX	a. Para comenzar la estructuración de la clase, exploraría las ideas previas de los estudiantes considerando tanto las concepciones alternativas como las ideas más cercanas a la verdad científica para que al introducir nuevos puntos de vista como al aplicar un experimento se genere un conflicto cognitivo que impacte más el esquema de conceptos que tienen y con esto, ir reconstruyendo estos conceptos y que los puedan integrar a situaciones más complejas. 1. Ideas previas de fermentación: ¿qué fermentación ocurre en nuestro organismo? 2. Experimentación: fermentación de frutas, fermentación yogurt de pajarito, ¿qué diferencias tienen? 3. Construcción de ambos conceptos. 4. Contextos: producción de pan, fermentación en nuestro organismo.
130	Inductivo	IND_ITP	a. Para comenzar la estructuración de la clase, exploraría las ideas previas de los estudiantes considerando tanto las concepciones alternativas como las ideas más cercanas a la verdad científica para que al introducir nuevos puntos de vista como al aplicar un experimento se genere un conflicto cognitivo que impacte más el esquema de conceptos que tienen y con esto, ir reconstruyendo estos conceptos y que los puedan integrar a situaciones más complejas. 1. Ideas previas de fermentación: ¿qué fermentación ocurre en nuestro organismo? 2. Experimentación: fermentación de frutas, fermentación yogurt de pajarito, ¿qué diferencias tienen? 3. Construcción de ambos conceptos. 4. Contextos: producción de pan, fermentación en nuestro organismo.
131	Inductivo	IND_IND	a. Para comenzar la estructuración de la clase, exploraría las ideas previas de los estudiantes considerando tanto las concepciones alternativas como las ideas más cercanas a la verdad científica para que al introducir nuevos puntos de vista como al aplicar un experimento se genere un conflicto cognitivo que impacte más el esquema de conceptos que tienen y con esto, ir reconstruyendo estos conceptos y que los puedan integrar a situaciones más complejas. 1. Ideas previas de fermentación: ¿qué fermentación ocurre en nuestro organismo? 2. Experimentación: fermentación de frutas, fermentación yogurt de pajarito, ¿qué diferencias tienen? 3. Construcción de ambos conceptos. 4. Contextos: producción de pan, fermentación en nuestro organismo.
132	Enseñanza	EN_CONC	a. Al querer enseñar combustión consideraría los contextos sociales y las posibles ideas previas que tengan los estudiantes y a partir de ello trabajar estas ideas según la secuencia siguiendo que van de algo concreto a algo abstracto y de algo simple a algo complejo.
133	Epistemología	MOD	a. Al querer enseñar combustión consideraría los contextos sociales y las posibles ideas previas que tengan los estudiantes y a partir de ello trabajar estas ideas según la secuencia siguiendo que van de algo concreto a algo abstracto y de algo simple a algo complejo.
134	Inductivo	IND_CC	a. Al querer enseñar combustión consideraría los contextos sociales y las posibles ideas previas que tengan los estudiantes y a partir de ello trabajar estas ideas según la secuencia siguiendo que van de algo concreto a algo abstracto y de algo simple a algo complejo.
135	Inductivo	IND_CTX	a. Al querer enseñar combustión consideraría los contextos sociales y las posibles ideas previas que tengan los estudiantes y a partir de ello trabajar estas ideas según la secuencia siguiendo que van de algo concreto a algo abstracto y de algo simple a algo complejo.
136	Enseñanza	EN_REF	a. Tema: estudio y organización de la materia. Criterios. 1. Ideas previas: Si hicieramos zoom a los materiales de nuestro entorno ¿qué crees que veríamos? ¿Qué piensas que es un átomo? ¿qué forma tendrá? 2. Exploración: Construir modelos atómicos según elementos de la tabla periódica. 3. Estructuración: presentación de los modelos con respectiva explicación. 4. Reflexiones: ¿Qué componentes son esenciales en un átomo? ¿consideras que viviríamos sin ellos? ¿qué importancia tienen? ¿qué podemos explicar a través de ellos?
137	Enseñanza	EN_CONC	a. Tema: estudio y organización de la materia. Criterios. 1. Ideas previas: Si hicieramos zoom a los materiales de nuestro entorno ¿qué crees que veríamos? ¿Qué piensas que es un átomo? ¿qué forma tendrá? 2. Exploración: Construir modelos atómicos según elementos de la tabla periódica. 3. Estructuración: presentación de los modelos con respectiva explicación. 4.

			Reflexiones: ¿Qué componentes son esenciales en un átomo? ¿consideras que viviríamos sin ellos? ¿qué importancia tienen? ¿qué podemos explicar a través de ellos?
138	Epistemología	MOD	a. Tema: estudio y organización de la materia. Criterios. 1. Ideas previas: Si hicieramos zoom a los materiales de nuestro entorno ¿qué crees que veríamos? ¿Qué piensas que es un átomo? ¿qué forma tendrá? 2. Exploración: Construir modelos atómicos según elementos de la tabla periódica. 3. Estructuración: presentación de los modelos con respectiva explicación. 4. Reflexiones: ¿Qué componentes son esenciales en un átomo? ¿consideras que viviríamos sin ellos? ¿qué importancia tienen? ¿qué podemos explicar a través de ellos?
139	Inductivo	IND_CC	a. Tema: estudio y organización de la materia. Criterios. 1. Ideas previas: Si hicieramos zoom a los materiales de nuestro entorno ¿qué crees que veríamos? ¿Qué piensas que es un átomo? ¿qué forma tendrá? 2. Exploración: Construir modelos atómicos según elementos de la tabla periódica. 3. Estructuración: presentación de los modelos con respectiva explicación. 4. Reflexiones: ¿Qué componentes son esenciales en un átomo? ¿consideras que viviríamos sin ellos? ¿qué importancia tienen? ¿qué podemos explicar a través de ellos?
140	Inductivo	IND_ITP	a. Tema: estudio y organización de la materia. Criterios. 1. Ideas previas: Si hicieramos zoom a los materiales de nuestro entorno ¿qué crees que veríamos? ¿Qué piensas que es un átomo? ¿qué forma tendrá? 2. Exploración: Construir modelos atómicos según elementos de la tabla periódica. 3. Estructuración: presentación de los modelos con respectiva explicación. 4. Reflexiones: ¿Qué componentes son esenciales en un átomo? ¿consideras que viviríamos sin ellos? ¿qué importancia tienen? ¿qué podemos explicar a través de ellos?
141	Inductivo	IND_ARG	a. Tema: estudio y organización de la materia. Criterios. 1. Ideas previas: Si hicieramos zoom a los materiales de nuestro entorno ¿qué crees que veríamos? ¿Qué piensas que es un átomo? ¿qué forma tendrá? 2. Exploración: Construir modelos atómicos según elementos de la tabla periódica. 3. Estructuración: presentación de los modelos con respectiva explicación. 4. Reflexiones: ¿Qué componentes son esenciales en un átomo? ¿consideras que viviríamos sin ellos? ¿qué importancia tienen? ¿qué podemos explicar a través de ellos?
142	Inductivo	IND_IND	a. Tema: estudio y organización de la materia. Criterios. 1. Ideas previas: Si hicieramos zoom a los materiales de nuestro entorno ¿qué crees que veríamos? ¿Qué piensas que es un átomo? ¿qué forma tendrá? 2. Exploración: Construir modelos atómicos según elementos de la tabla periódica. 3. Estructuración: presentación de los modelos con respectiva explicación. 4. Reflexiones: ¿Qué componentes son esenciales en un átomo? ¿consideras que viviríamos sin ellos? ¿qué importancia tienen? ¿qué podemos explicar a través de ellos?
143	Inductivo	IND_REP	a. Tema: estudio y organización de la materia. Criterios. 1. Ideas previas: Si hicieramos zoom a los materiales de nuestro entorno ¿qué crees que veríamos? ¿Qué piensas que es un átomo? ¿qué forma tendrá? 2. Exploración: Construir modelos atómicos según elementos de la tabla periódica. 3. Estructuración: presentación de los modelos con respectiva explicación. 4. Reflexiones: ¿Qué componentes son esenciales en un átomo? ¿consideras que viviríamos sin ellos? ¿qué importancia tienen? ¿qué podemos explicar a través de ellos?
144	Epistemología	MOD	a. Modelos atómicos: - La historia detrás, su mutación y la dificultad de cambio. No simplemente su aceptación "así sin más". - Se deben respetar cosmovisiones diferentes e incorporarlas (en lo posible) dentro de la secuencia.
145	Inductivo	IND_ITP	a. Modelos atómicos: - La historia detrás, su mutación y la dificultad de cambio. No simplemente su aceptación "así sin más". - Se deben respetar cosmovisiones diferentes e incorporarlas (en lo posible) dentro de la secuencia.
146	Inductivo	IND_REP	a. Modelos atómicos: - La historia detrás, su mutación y la dificultad de cambio. No simplemente su aceptación "así sin más". - Se deben respetar

			cosmovisiones diferentes e incorporarlas (en lo posible) dentro de la secuencia.
147	No clasificado	SIN_COD	b. Es un rol sumamente importante ya que se permite que se generen cuestionamientos los cuales son cercanos a los estudiantes, y les permite ver el mundo con otra perspectiva.
148	No clasificado	SIN_COD	b. Cumple un rol completo, en el sentido de que no debe perderse esa idea inicial, ya que es lo visible, aquello que conocen los estudiantes, luego se llega a otra idea similar que puede ser explicada con esos conceptos.
149	Enseñanza	EN_CONC	b. Para dar una enseñanza significativa a los alumnos, contextualizando permite dar sentido a lo que se enseña.
150	Aprendizaje	AP_SIGN	b. Para dar una enseñanza significativa a los alumnos, contextualizando permite dar sentido a lo que se enseña.
151	Inductivo	IND_CTX	b. Para dar una enseñanza significativa a los alumnos, contextualizando permite dar sentido a lo que se enseña.
152	Enseñanza	EN_CONC	b. Nos lleva a la cotidianeidad, relacionarlo con lo que podemos percibir con nuestros sentidos. Además de dar paso a generar cuestionamientos que nos permiten llegar al conflicto cognitivo, generar aprendizaje, y posterior volver a aplicar en contexto.
153	Aprendizaje	AP_SIGN	b. Nos lleva a la cotidianeidad, relacionarlo con lo que podemos percibir con nuestros sentidos. Además de dar paso a generar cuestionamientos que nos permiten llegar al conflicto cognitivo, generar aprendizaje, y posterior volver a aplicar en contexto.
154	Epistemología	MOD	b. Nos lleva a la cotidianeidad, relacionarlo con lo que podemos percibir con nuestros sentidos. Además de dar paso a generar cuestionamientos que nos permiten llegar al conflicto cognitivo, generar aprendizaje, y posterior volver a aplicar en contexto.
155	Inductivo	IND_CC	b. Nos lleva a la cotidianeidad, relacionarlo con lo que podemos percibir con nuestros sentidos. Además de dar paso a generar cuestionamientos que nos permiten llegar al conflicto cognitivo, generar aprendizaje, y posterior volver a aplicar en contexto.
156	Inductivo	IND_CTX	b. Nos lleva a la cotidianeidad, relacionarlo con lo que podemos percibir con nuestros sentidos. Además de dar paso a generar cuestionamientos que nos permiten llegar al conflicto cognitivo, generar aprendizaje, y posterior volver a aplicar en contexto.
157	Enseñanza	EN_CONC	b. Permiten aplicar la construcción de los conceptos en contextos que pueden ser cercanos a los estudiantes pero complejos, para así puedan integrar el contenido y aplicar sus perspectivas del mundo.
158	Aprendizaje	AP_SIGN	b. Permiten aplicar la construcción de los conceptos en contextos que pueden ser cercanos a los estudiantes pero complejos, para así puedan integrar el contenido y aplicar sus perspectivas del mundo.
159	Epistemología	MOD	b. Permiten aplicar la construcción de los conceptos en contextos que pueden ser cercanos a los estudiantes pero complejos, para así puedan integrar el contenido y aplicar sus perspectivas del mundo.
160	Inductivo	IND_CTX	b. Permiten aplicar la construcción de los conceptos en contextos que pueden ser cercanos a los estudiantes pero complejos, para así puedan integrar el contenido y aplicar sus perspectivas del mundo.
161	Aprendizaje	AP_SIGN	b. Ayuda a situar o bien acercar mas la ciencia a contextos reales y conocidos, por ello, aprendiendo con un fin de aplicación en un futuro.
162	Epistemología	MOD	b. Ayuda a situar o bien acercar mas la ciencia a contextos reales y conocidos, por ello, aprendiendo con un fin de aplicación en un futuro.
163	Inductivo	IND_CTX	b. Ayuda a situar o bien acercar mas la ciencia a contextos reales y conocidos, por ello, aprendiendo con un fin de aplicación en un futuro.
164	Enseñanza	EN_REF	b. Yo creo que juega un rol conflictivo-reflexivo, ya que el uso de cuestiones sociocientíficas permiten contextualizar el concepto disciplinar a la vida cotidiana, lo cual permite evidenciar de mejor forma (más concreta) el conocimiento en los estudiantes,
165	Epistemología	MOD	b. Yo creo que juega un rol conflictivo-reflexivo, ya que el uso de cuestiones sociocientíficas permiten contextualizar el concepto disciplinar a la vida cotidiana, lo cual permite evidenciar de mejor forma (más concreta) el conocimiento en los estudiantes,

166	Inductivo	IND_CTX	b. Yo creo que juega un rol conflictivo-reflexivo, ya que el uso de cuestiones sociocientíficas permiten contextualizar el concepto disciplinar a la vida cotidiana, lo cual permite evidenciar de mejor forma (más concreta) el conocimiento en los estudiantes,
167	Inductivo	IND_ARG	b. Yo creo que juega un rol conflictivo-reflexivo, ya que el uso de cuestiones sociocientíficas permiten contextualizar el concepto disciplinar a la vida cotidiana, lo cual permite evidenciar de mejor forma (más concreta) el conocimiento en los estudiantes,
168	No clasificado	SIN_COD	b. Es importante por diversos motivos, uno de los principales siendo la concientización de que las ciencias son parte de la cotidianidad y que como seres democráticos, debemos evaluar constantemente.
169	Inductivo	IND_CTX	b. Es importante por diversos motivos, uno de los principales siendo la concientización de que las ciencias son parte de la cotidianidad y que como seres democráticos, debemos evaluar constantemente.
170	Inductivo	IND_MOT	b. Es importante por diversos motivos, uno de los principales siendo la concientización de que las ciencias son parte de la cotidianidad y que como seres democráticos, debemos evaluar constantemente.
171	Inductivo	IND_TEC	b. Es importante por diversos motivos, uno de los principales siendo la concientización de que las ciencias son parte de la cotidianidad y que como seres democráticos, debemos evaluar constantemente.

Nota. La tabla presenta la matriz de codificación del Taller de Mediación Docente 1 (TMD 1), construida a partir de la segmentación del material en unidades de análisis (fragmentos textuales con sentido completo). El ID corresponde a la numeración interna de cada unidad. Categoría indica la dimensión temática asignada durante la codificación (p. ej., Enseñanza, Aprendizaje, Epistemología). Código corresponde al rótulo analítico utilizado para clasificar la unidad; el prefijo IND_ identifica códigos inductivos emergentes, mientras que códigos como EN_, AP_ y MOD corresponden a códigos vinculados a categorías analíticas del estudio. Las entradas No clasificado/SIN_COD señalan unidades que no fueron consideradas para el sistema categorial final por ausencia de respuesta, falta de pertinencia o información insuficiente.

Glosario de códigos – TMD 1

EN_CONC: Enseñanza concebida como proceso de mediación y construcción del aprendizaje (considera ideas previas, secuenciación, conflicto cognitivo, participación del estudiante).

EN_TRAD: Enseñanza asociada a transmisión de contenidos, foco en el docente, reproducción de información y baja participación del estudiante.

EN_ACT: Enseñanza centrada en actividad/participación del estudiante y estrategias activas (experimentación, trabajo guiado, secuencias).

EN_REF: Enseñanza con énfasis reflexivo-crítico, vinculación con contextos y problematización (por ejemplo, CSC y discusión argumentativa).

AP_SIGN: Aprendizaje entendido como proceso significativo (integración de ideas previas, construcción progresiva, comprensión y aplicación en contextos).

AP_SOC: Aprendizaje con énfasis social/colaborativo (discusión, interacción, co-construcción con otros).

MOD: Posicionamiento epistemológico cercano al racionalismo moderado (conocimiento como construcción situada, revisable y mediada; relevancia del contexto y de las ideas previas).

Códigos inductivos (prefijo IND_)

IND_CC: Conflicto cognitivo/cambio conceptual (tensiones entre ideas previas y conocimiento científico; reconstrucción conceptual).

IND_CTX: Contextualización (vínculo entre contenidos científicos y situaciones cercanas/reales; sentido para el estudiante; CSC).

IND_ARG: Argumentación/justificación (uso de razones, explicaciones y fundamentación para sostener ideas o decisiones didácticas).

IND_ITP: Itinerario o secuencia didáctica (organización por etapas: exploración, estructuración, aplicación; progresión macro–micro–simbólico u otra).

IND_COL: Colaboración (trabajo con pares, codocencia, construcción conjunta, retroalimentación entre participantes).

IND_MOT: Motivación/implicación (interés, desafío, disposición a participar; valoración del sentido de la actividad).

IND_TEC: Aspectos técnico-didácticos (métodos, estrategias, procedimientos, recursos; “cómo hacerlo” en la práctica).

IND_IND: Indagación (preguntas, hipótesis, exploración, búsqueda de evidencias; orientación a investigar).

IND_REP: Representaciones/modelización (uso de modelos, explicaciones multirrepresentacionales, macro–micro–simbólico, etc.).

Registros sin codificación final

SIN_COD: Unidad sin codificación final (por ausencia de respuesta, falta de pertinencia analítica o no alineación con el foco del análisis).

No_clasificado: Marcador de unidades que no fueron incorporadas al sistema categorial final.

AUSENTE: No se registró respuesta en esa unidad/ítem.

Tabla E.3

Matriz de categorías, códigos y unidades de análisis del Taller de Mediación Docente 3 (TMD 3)

ID	Categoría	Código	Unidad de análisis
1	Aprendizaje	CA_PuntoPartida	a. Un aprendizaje el cual deja el diseño del SEA es la fase la cual debe de generarme un conflicto con las ideas previas, para así generar un aprendizaje el cual tenga un mayor grado de profundidad.
2	Enseñanza	EE_ABP_Experimentacion	b. Se plantea el uso de ABP para poder favorecer el aprendizaje colaborativo y que exista un beneficio en el desarrollo de las competencias de una mejor manera. Y va de la mano con la recolección de información para que sigan mejorando sus competencias.
3	Aprendizaje	CA_PuntoPartida	c. Dentro de las estrategias la fundamental es generar el conflicto de las concepciones alternativas. Realizar actividades en contextos cercanos a los estudiantes.
4	Enseñanza	CX_Contextualizacion	c. Dentro de las estrategias la fundamental es generar el conflicto de las concepciones alternativas. Realizar actividades en contextos cercanos a los estudiantes.
5	No_clasificado	SIN_COD	a. Realmente se trata de algo que me he cuestionado siempre, que es la importancia del contenido, una reflexión crítica, ya que puede que si solo nos centramos en apuntar a la educación superior del área de la química hay cosas que un ciudadano tal vez no necesita saber de forma específica.
6	Enseñanza	CX_Contextualizacion	b. Que el SEA debe estar orientado por objetivos claros y medibles, además de ser contextualizado, poseyendo una constante evaluación, es decir, evaluaciones formativas.
7	Evaluación	EV_Formativa	b. Que el SEA debe estar orientado por objetivos claros y medibles, además de ser contextualizado, poseyendo una constante evaluación, es decir, evaluaciones formativas.
8	No_clasificado	SIN_COD	c. Las preguntas a lo largo de la clase pueden evidenciar el entendimiento de variados momentos, es decir, de lo visto con anterioridad, lo recién explicado, pero aplicado o posibles conocimientos sobre la próxima temática.
9	Aprendizaje	CAM_Conflicto	a. Para realizar una UD es necesario cambiar toda nuestra forma de ver la enseñanza. Como profesores debemos antes hacer una reflexión de los contenidos a enseñar, ya que como veamos el objetivo de nuestro aprendizaje es como lo enseñaremos. Además, enseñar con el propósito de que se aplique en situaciones reales.
10	Enseñanza	CX_Contextualizacion	b. Una de las consideraciones es aplicar la enseñanza al contexto, de modo que se dé un sentido, si no se puede hallar un sentido, mejor no enseñarlo. Por otro lado, se pone el enfoque en la práctica, la aplicación de lo aprendido complementando con otros conocimientos o habilidades.

11	Relación teoría-práctica	RTP_Practica	b. Una de las consideraciones es aplicar la enseñanza al contexto, de modo que se dé un sentido, si no se puede hallar un sentido, mejor no enseñarlo. Por otro lado, se pone el enfoque en la práctica, la aplicación de lo aprendido complementando con otros conocimientos o habilidades.
12	Enseñanza	EE_ABP_Experimentacion	c. Realizar actividades prácticas donde se tenga que aplicar lo aprendido, pero no solo de manera reproductiva. Un aprendizaje basado en los problemas puede ser bastante provechoso, ya que permite relacionar lo aprendido con las actividades en un contexto determinado.
13	Enseñanza	CX_Contextualizacion	c. Realizar actividades prácticas donde se tenga que aplicar lo aprendido, pero no solo de manera reproductiva. Un aprendizaje basado en los problemas puede ser bastante provechoso, ya que permite relacionar lo aprendido con las actividades en un contexto determinado.
14	Relación teoría-práctica	RTP_Practica	c. Realizar actividades prácticas donde se tenga que aplicar lo aprendido, pero no solo de manera reproductiva. Un aprendizaje basado en los problemas puede ser bastante provechoso, ya que permite relacionar lo aprendido con las actividades en un contexto determinado.
15	No_clasificado	SIN_COD	a. Como lo dice el mismo nombre, una secuencia, por ende, uno va uno tras otro, una actividad de la mano con otra para lograr cumplir con el objetivo planteado.
16	No_clasificado	SIN_COD	b. Que deben ser congruentes, deben tener relación con el objetivo, este nos orienta para realizar la evaluación.
17	No_clasificado	SIN_COD	c. Qué sean llamativos los momentos, variados, no sólo centrarse en evaluaciones tradicionales que lleven relación con lo visto durante las clases (metodología).
18	No_clasificado	SIN_COD	a. La importancia de estructurar el proceso en etapas claras y progresivas, las cuales considera los conocimientos previos de los estudiantes, guiándolos hacia una comprensión más profunda
19	No_clasificado	SIN_COD	b. Sobre la importancia de coherencia entre lo que se enseña y se evalúa, junto con el sentido que le den los estudiantes al conectar con los conocimientos previos
20	Enseñanza	CX_Contextualizacion	c. Pueden ser análisis de caso en donde la información y conocimiento de los estudiantes puede ser aplicado en situaciones nuevas y contextualizadas
21	Aprendizaje	CA_PuntoPartida	a. Que la elaboración de unidades didácticas debe abordar en lo posible, lo solicitado por el curriculum, de manera explícita, así como también identificando las ideas previas de los estudiantes de forma que se puedan trabajar durante el proceso de aprendizaje.
22	No_clasificado	SIN_COD	b. Se plantea que los objetivos de aprendizaje sean claros y secuenciales, evitando una sobre carga de contenidos. Además se deben adaptar a los estudiantes. Por otro lado, la evaluación debe realizarse de manera integral en el proceso de aprendizaje, de modo que se valore el desarrollo de competencias científicas a medida que se avance en la unidad didáctica.

23	Enseñanza	EE_ABP_Experimentacion	c. Las estrategias de actividades prácticas y experimentales, ya que permiten una contextualización de los contenidos y/o cuestionamientos científicos. Los ABP, ya que permiten el trabajo colaborativo y fomenta a mejorar la comunicación de las ciencias en sociedad.
24	Enseñanza	CX_Contextualizacion	c. Las estrategias de actividades prácticas y experimentales, ya que permiten una contextualización de los contenidos y/o cuestionamientos científicos. Los ABP, ya que permiten el trabajo colaborativo y fomenta a mejorar la comunicación de las ciencias en sociedad.
25	Trabajo colaborativo	TC_Codocencia	c. Las estrategias de actividades prácticas y experimentales, ya que permiten una contextualización de los contenidos y/o cuestionamientos científicos. Los ABP, ya que permiten el trabajo colaborativo y fomenta a mejorar la comunicación de las ciencias en sociedad.
26	No_clasificado	SIN_COD	a. La necesidad e importancia que una buena secuencia puede tener. Ser consciente que como docentes sabemos más y que enseñamos a personas que no tienen el mismo entendimiento, es decir, que debemos asegurar que nuestras explicaciones sean de un nivel adecuado durante el transcurso de la SEA.
27	No_clasificado	SIN_COD	b. Generar una guía/secuencia lógica donde exista un camino a seguir claramente definido, de tal forma que los estudiantes puedan construir su propio conocimiento, a partir de bases de lo simple a lo concreto/complejo.
28	Relación teoría-práctica	RTP_Practica	c. Una actividad práctica, donde se les "obligue" a los estudiantes a aplicar lo aprendido (o no), para que así los estudiantes puedan recordar lo visto en clases.

Nota. La tabla presenta la matriz de codificación correspondiente al Taller de Mediación Docente 2 (TMD 2). Cada unidad de análisis corresponde a un segmento textual con sentido completo, extraído de las producciones escritas del taller. El ID identifica la numeración interna de las unidades. La columna Categoría refiere a la dimensión analítica general asignada (Aprendizaje, Enseñanza, Evaluación, Relación teoría-práctica, Trabajo colaborativo). La columna Código corresponde al rótulo analítico utilizado en la codificación; los códigos con prefijo CA, EE, CX, CAM, EV, RTP y TC corresponden a categorías y subcategorías definidas en el sistema analítico del estudio. Las entradas No_clasificado/SIN_COD indican unidades que no fueron incorporadas al sistema categorial final por ausencia de pertinencia analítica o por corresponder a reflexiones generales no vinculadas directamente con las dimensiones de análisis.

Glosario de códigos – TMD 3

Códigos asociados al Aprendizaje

CA_PuntoPartida: Aprendizaje concebido a partir de las ideas previas o concepciones alternativas del estudiantado, entendidas como punto de partida para la construcción del conocimiento.

CAM_Conflicto: Aprendizaje asociado al conflicto cognitivo y a la reestructuración conceptual como mecanismo para profundizar la comprensión.

AP_SIGN: Aprendizaje significativo, entendido como integración de nuevos conocimientos con saberes previos y aplicación en contextos con sentido.

Códigos asociados a la Enseñanza

EE_ABP_Experimentacion: Estrategias de enseñanza basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas y/o en la experimentación, orientadas a la aplicación del conocimiento y al trabajo activo del estudiantado.

CX_Contextualizacion: Enseñanza contextualizada que vincula los contenidos científicos con situaciones cercanas, reales o socialmente relevantes para los estudiantes.

EN_CONC (si aplica en tu sistema): Enseñanza concebida como proceso mediado y reflexivo, centrado en la construcción del aprendizaje.

Códigos asociados a la Evaluación

EV_Formativa: Evaluación entendida como proceso continuo y formativo, orientado a retroalimentar el aprendizaje y monitorear el desarrollo de competencias.

Códigos asociados a la Relación teoría-práctica

RTP_Practica: Articulación explícita entre conceptos teóricos y su aplicación práctica en contextos de enseñanza y aprendizaje.

Códigos asociados al Trabajo colaborativo

TC_Codocencia: Trabajo colaborativo entre docentes o entre estudiantes, incluyendo codocencia, co-planificación y construcción conjunta del aprendizaje.

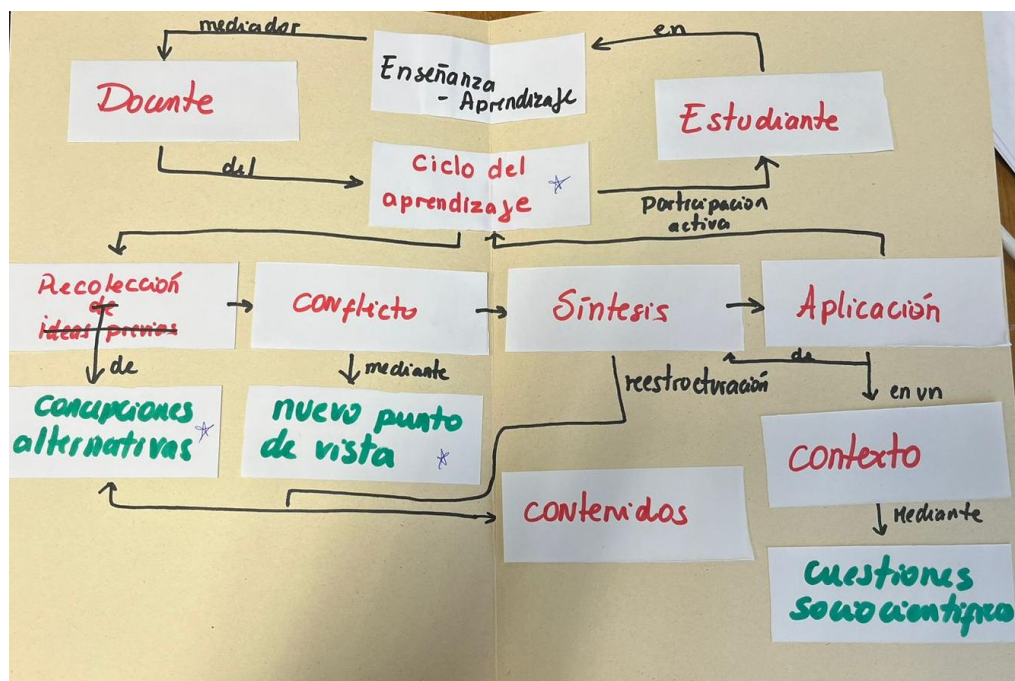
Registros sin codificación final

SIN_COD: Unidad de análisis que no fue codificada por no presentar información directamente vinculada con las dimensiones analíticas del estudio.

No_clasificado: Marcador utilizado para agrupar unidades que corresponden a reflexiones generales, metacognitivas o descriptivas, sin asignación a una categoría específica.

Figura F.2

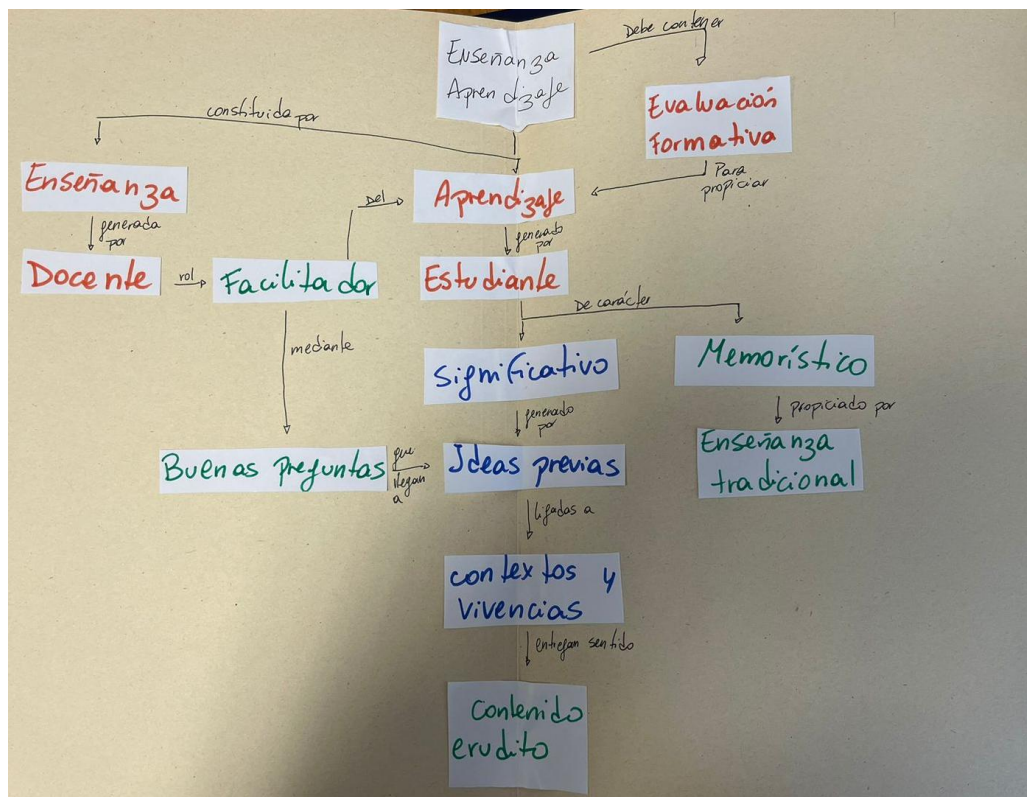
Mapa conceptual sobre concepciones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias elaborado en el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4)



Nota. El mapa conceptual fue elaborado por un profesor en formación durante el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4). La disposición gráfica representa relaciones conceptuales entre categorías y no frecuencia de aparición.

Figura F.3

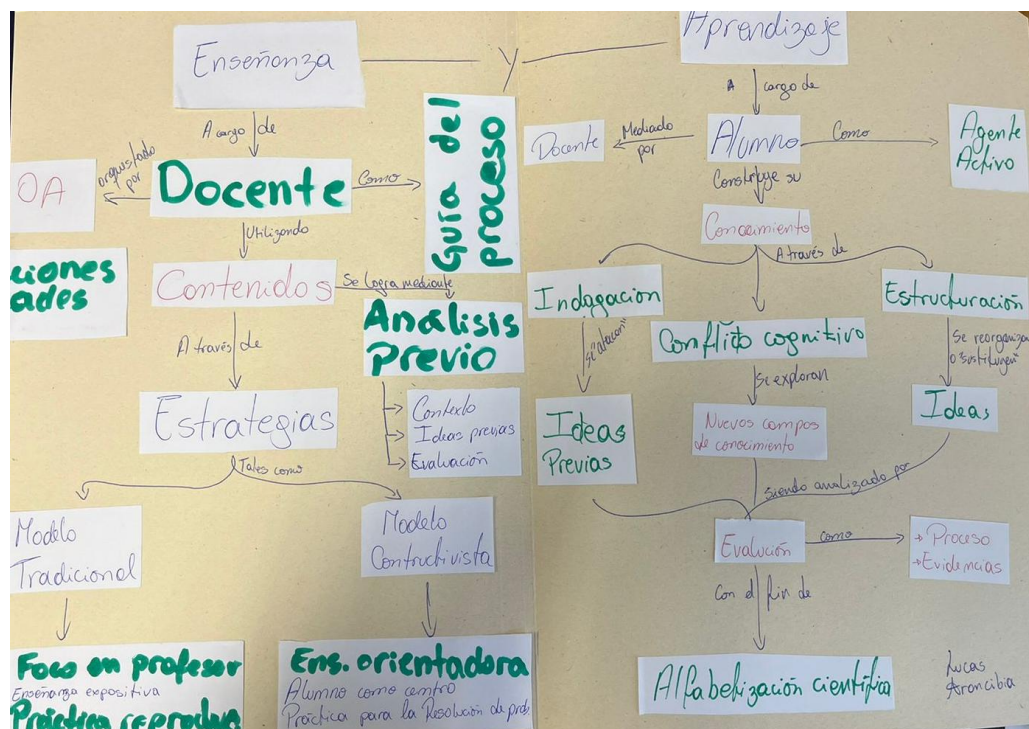
Mapa conceptual sobre concepciones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias elaborado en el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4)



Nota. El mapa conceptual fue elaborado por un profesor en formación durante el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4). La disposición gráfica representa relaciones conceptuales entre categorías y no frecuencia de aparición.

Figura F.4

Mapa conceptual sobre concepciones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias elaborado en el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4)



Nota. El mapa conceptual fue elaborado por un profesor en formación durante el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4). La disposición gráfica representa relaciones conceptuales entre categorías y no frecuencia de aparición.

Figura F.5

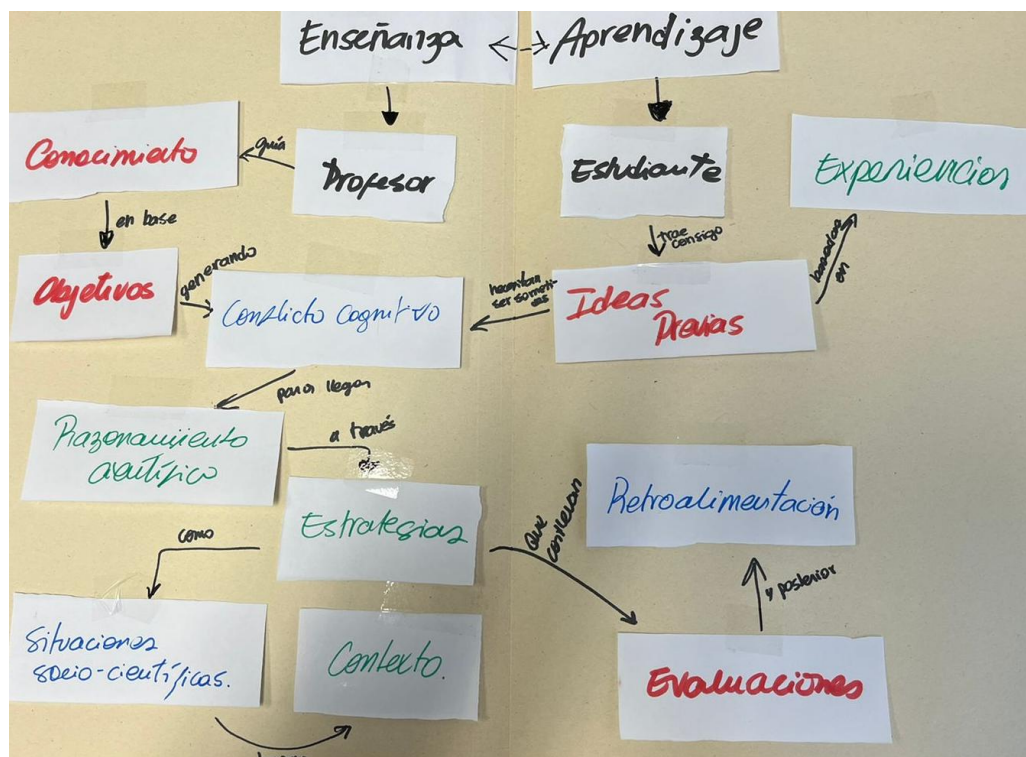
Mapa conceptual sobre concepciones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias elaborado en el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4)



Nota. El mapa conceptual fue elaborado por un profesor en formación durante el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4). La disposición gráfica representa relaciones conceptuales entre categorías y no frecuencia de aparición.

Figura F.6

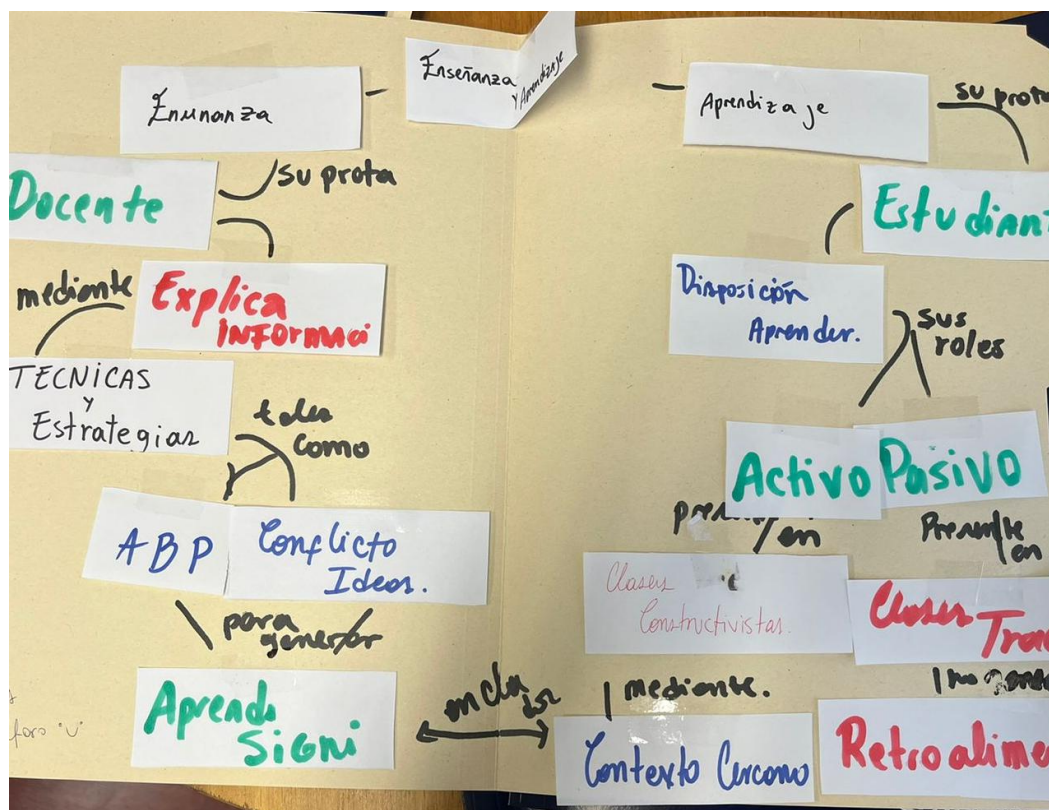
Mapa conceptual sobre concepciones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias elaborado en el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4)



Nota. El mapa conceptual fue elaborado por un profesor en formación durante el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4). La disposición gráfica representa relaciones conceptuales entre categorías y no frecuencia de aparición.

Figura F.7

Mapa conceptual sobre concepciones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias elaborado en el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4)



Nota. El mapa conceptual fue elaborado por un profesor en formación durante el Taller de Mediación Docente 4 (TMD 4). La disposición gráfica representa relaciones conceptuales entre categorías y no frecuencia de aparición.

Anexo K

Matriz Análisis de mapa conceptual TMD 4

A partir del análisis realizado sobre los mapas conceptuales, se elaboró una matriz para conocer la frecuencia por cada categoría analizada.

N°	QUÉ ENSEÑA R			CÓMO APRENDE N			CÓMO ENSEÑA R			ROL DEL ESTUDIAN TE			PERSPECTIVAS EPISTEMOLÓGIC AS			ENFOQUE METODOLÓGI CO		ORIGEN FORMATIV O		
	C D	C G	C T	C A	C C	M T	C D	C G	C T	CD	CG	CT	PE- POS	PE- MOD	PE- MIX	EM- CA	EM- CSC	OF -V	OF -A	OF -R
1				1		1			1			1		1		0	0	5	4	4
2			1	1	1	1			1			1		1		1	1	4	3	4
3			1	1	1	1			1			1		1		1	0	8	3	3
4			1	1	1	1			1			1		1		1	0	13	9	6
5			1	1		1			1			1		1		0	0	5	3	5
6			1	1	1	1			1			1		1		1	1	3	0	9
7			1	1	1	1			1			1		1		0	0	3	6	4
	0	0	6	7	5	7	0	0	7	0	0	7	0	7	0	4	2	41	28	35