
Revista de Estudios y Experiencias en Educación

REXE

journal homepage: <http://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe>

Significados que construyen, en torno a la enseñanza de las ciencias, profesores de educación primaria que laboran en una comuna rural de la Región de Coquimbo, Chile

Carlos C. Urrutia^a, Héctor Bugueño Egaña^b y Ronnie Videla Reyes^c

Universidad de La Serena^{ab}. Universidad Santo Tomás^c, La Serena, Chile

Recibido: 22 de junio 2022 - Revisado: 09 de enero 2023 - Aceptado: 11 de enero 2023

RESUMEN

Desde un enfoque cualitativo, el presente estudio analiza los significados que construyen, en torno al concepto de ciencia y a la enseñanza de la misma, profesores/as que laboran en escuelas primarias de una comuna rural de la Región de Coquimbo, Chile. En este marco, el estudio ahonda en la idea de ciencia que manejan los profesores, en el enfoque otorgado a su enseñanza y en el aporte de la misma al desarrollo de los estudiantes. En cuanto hallazgos, se observa en los profesores la preeminencia de una concepción idealizada de ciencia, junto a falencias en términos de conocimiento y manejo de contenido teórico, lo que deriva en el privilegio de la experimentación, ya sea como factor de legitimación profesional o como medio para motivar el interés del estudiante. Se constata una preocupación por los estudiantes y su aprendizaje, especialmente en relación al desarrollo de habilidades de análisis y reflexión. En este plano, los profesores comprenden el conocimiento científico como fuente de movilidad social, en cuanto posibilitaría a los estudiantes abandonar su condición de vulnerabilidad.

Palabras clave: Concepto de ciencia; enseñanza de las ciencias; educación primaria; educación rural.

*Correspondencia: Carlos Urrutia (C. Urrutia).

^a  <https://orcid.org/0000-0002-4296-0750> (currutia@userena.cl).

^b  <http://orcid.org/0000-0002-0308-6925> (hbugueno@userena.cl).

^c  <http://orcid.org/0000-0002-1038-2968> (ronnievidelare@santotomas.cl).

Meanings constructed around science teaching by primary school teachers who work in a rural commune of the Coquimbo Region, Chile

ABSTRACT

From a qualitative perspective, this study analyzes the meanings that teachers who work in primary schools in a rural commune in the Coquimbo Region, Chile, construct around the concept of science and its teaching. In this framework, the study delves into the idea of science that teachers use, the approach given to their teaching, and its contribution to the development of students. Regarding findings, the preeminence of an idealized conception of science is observed in teachers, along with shortcomings in terms of knowledge and management of theoretical content, which derive from the privilege of experimentation, either as a factor of professional legitimization or as a means to motivate the interest of the student body. There is concern for students and their learning, especially in relation to the development of analysis and reflection skills. On this level, teachers understand scientific knowledge as a source of social mobility insofar as it would enable students to abandon their condition of vulnerability.

Keywords: Science concept; science education; primary education; rural education.

1. Introducción

En las últimas décadas, se ha incrementado el debate epistemológico referido a la forma en que se comprende y concibe tanto la naturaleza de la ciencia como el conocimiento científico (Koponen, 2021; Lederman et al., 1998; McComas et al., 2002). En este plano, diversas han sido las corrientes de pensamiento postmodernas que han invitado a repensar la forma en que los docentes planifican y organizan los procesos de enseñanza, tendencias especialmente sustentadas en la validez del conocimiento y la naturaleza de la ciencia, desde una perspectiva social, histórica, política y culturalmente contextualizada (Aduriz-Bravo e Izquierdo, 2002). En este marco, investigaciones desarrolladas en los últimos años han subrayado la importancia de incorporar modelos de enseñanza sustentados en la idea de naturaleza de la ciencia desde una perspectiva constructivista, aportando evidencia respecto de la eficacia de este enfoque en el desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas en los estudiantes (Acevedo et al., 2017). Dicha mirada ha derivado en la preeminencia de diferentes modelos de enseñanza, los que han presentado al conocimiento científico como una construcción derivada de la interacción del sujeto con la realidad y entre los que se pueden contar el modelo por investigación y el modelo basado en proyectos (Bradley-Levine y Mosier, 2014). Al mismo tiempo, han prevalecido formas tradicionales de concebir la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias basadas fundamentalmente en posturas herederas del empirismo y el positivismo (Lederman et al., 1998), las que se han materializado en la forma de modelos de conocimiento como son el modelo de transmisión-recepción, el modelo por descubrimiento y el modelo expositivo entre otros; enfoques circunscritos a una idea de ciencia postulada como aditiva, objetiva y verdadera (Kaufman et al., 2011).

En el plano educativo, la enseñanza de las ciencias ha alcanzado una posición relevante por cuanto se vincula al desarrollo de habilidades de análisis, pensamiento crítico y creación, coincidentes con los requerimientos actuales en materia de desarrollo y gestión del conocimiento (Tacca, 2010). En este marco, la alfabetización científica se ha presentado como un ámbito de especial importancia, por cuanto compromete no solo avanzar en el conocimiento y comprensión de los conceptos básicos de ciencia, sino en la naturaleza de la misma, en la ética vinculada a su condición fáctica y en la relación de las ciencias naturales con otras disciplinas (Bybee, 1989; Woolcott, 2013). En la actualidad, la enseñanza de las ciencias se ha ampliado a la promoción de una cultura científica, en el entendido que su ejercicio impacta los ámbitos social, cultural y económico, especialmente en el plano ambiental (Gil y Vilches, 2006).

En cuanto al trabajo pedagógico, los estudios vinculados al mismo muestran que gran parte del saber que manejan los profesores proviene de experiencias vinculadas a su ejercicio docente (Litwin, 2008), lo que implica que muchas de sus prácticas se sustentan en un conocimiento aprehendido generalmente resistente al cambio (Corica, 2020). Así, la visión que posean los profesores de ciencias, tanto del contenido que deben mediar como de los métodos de enseñanza que deben implementar, se constituye en un aspecto de particular importancia en la transmisión del saber científico, considerando la relación estrecha entre las concepciones previas que el profesorado maneja respecto de la naturaleza de la ciencia y la forma en que este aborda el contenido curricular. Ello, en el entendido que su desempeño "(...) está influido en gran parte por sus concepciones sobre educación, sobre la naturaleza de la ciencia, sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como por el conocimiento de la materia a enseñar (...)" (Alvarado y Flores-Camacho, 2010, p. 13). Al mismo tiempo, existe consenso en que los resultados escolares tienden a presentar variaciones no solo en virtud de la calidad de las experiencias de aula, sino respecto de las características del espacio social en el cual el proceso educativo se sitúa (Aarón, 2016; Masjuan et al., 2009). Ello obliga a reconocer que los sectores vulnerables de la población presentan un constante desafío para el sistema, especialmente en lo referente a acceso a información y calidad educativa. Así, en materia de ejercicio docente, la relación entre las características del contexto y las proyecciones en cuanto a calidad de vida de los estudiantes, dan cuenta de la complejidad de la tarea formadora, más aún cuando esta se ejerce en un sector especialmente sensible como lo es el mundo rural (Jiménez, 2014; Rosas, 2013).

En cuanto a enseñanza de las ciencias en educación primaria, el desafío se ha centrado en la promoción de experiencias que provean a los estudiantes de una comprensión amplia del contexto que les condiciona, junto con la adquisición de habilidades de interacción social que vayan más allá de las barreras disciplinares, posibilitando especialmente el cuestionamiento de nociones preconcebidas de lo que pueda ser o no ciencia, lo que implica superar la idea de circunscribir su estudio únicamente a los resultados y/o productos centrados en la práctica experimental (Harlen, 2007). La ciencia se presenta entonces como una experiencia social (Lemke, 1997), por lo que su enseñanza debe incorporar necesariamente instancias de reflexión orientadas a validar el conocimiento científico, atender los valores comprometidos en dicha actividad, examinar su vínculo con la tecnología y evaluar el aporte del sistema tecnocientífico a la cultura y al desarrollo de la sociedad (Vázquez et al., 2004).

En cuanto al manejo y conocimiento del contenido, ello se ha presentado generalmente como un problema, en la medida que las experiencias de aprendizaje han dependido más de las creencias de los profesores, que de criterios amparados en el rigor científico y disciplinar (Widodo et al., 2017). En este plano, el escaso conocimiento del contenido conlleva siempre el riesgo de transmitir conceptos erróneos a los estudiantes, lo que en el mediano plazo puede tender a legitimar una idea de ciencia como un área escabrosa, difícil de asimilar

(Garraway-Lashley, 2019; Tekkaya et al., 2004). Así, uno de los aspectos que genera mayor preocupación en los profesores dice relación con la falta de un conocimiento acabado de los contenidos que se deben enseñar (Allen, 2006), lo que en muchos casos les ha llevado a depender tanto del sentido común como de su propia experiencia, bajo una lógica de ensayo error (Widodo et al., 2017). En este contexto, un número no menor de profesores de primaria percibe la enseñanza de las ciencias como algo complejo, reconociendo escasa competencia (Garraway-Lashley, 2019).

Para Alabdulkareem (2016), el conocimiento del contenido incide considerablemente en la eficacia del trabajo pedagógico, por cuanto este se presenta como un medio para incentivar e interesar a los estudiantes en la ciencia, lo que derivaría en mejores experiencias de aprendizaje. Aunque muchos profesores que enseñan ciencia reconocen la incidencia del dominio del contenido en la calidad de la enseñanza, un porcentaje considerable de estos no posee especialización en su campo disciplinar, por lo que su manejo del mismo no dista del que puedan tener o bien desarrollar sus propios estudiantes, situación que puede constituirse en un factor de desmotivación para estos últimos (Patrick y Tunnicliffe, 2010). El perfeccionamiento se presenta entonces como un factor relevante, especialmente en términos de la necesaria confianza que deben desarrollar los profesores al momento de representar conceptos científicos, lo que se vincula directamente con la calidad de la enseñanza (Garraway-Lashley, 2019; Tekkaya et al., 2004). En cuanto a la idea de ciencia que manejan los profesores y su relación con la enseñanza, Brickhouse (1990) hace hincapié en la importancia de la teoría al momento de orientar la enseñanza de la disciplina, particularmente en aspectos vinculados a la observación de fenómenos científicos necesarios de contrastar con su conceptualización, teniendo en cuenta que la observación científica no es en ningún caso neutral. A nivel experiencial, la fundamentación teórica se presenta como un aspecto de particular relevancia para el trabajo docente, en la medida que no solo circunscribe la experiencia que se lleva a cabo, sino que incide considerablemente en su interpretación.

Respecto de la enseñanza de las ciencias a nivel local, las investigaciones en torno a la misma permiten observar algunas coincidencias respecto de la forma en que esta es abordada en las escuelas. En este plano, destaca la preeminencia de un enfoque de tipo tradicionalista (Cofré et al., 2010), lo que se vincularía al desarrollo de clases centradas principalmente en el profesor, con énfasis en metodologías de carácter expositivo coincidentes con el privilegio de aprendizajes de corte memorístico. Este enfoque ubicaría a los estudiantes en una posición más bien pasiva, lo que limitaría considerablemente las posibilidades de generar experiencias de reflexión que permitiesen, a los mismos, desarrollar ideas propias y/o alternativas a la información oficial (Busquets et al., 2016; González et al., 2009). Al mismo tiempo, y particularmente respecto de la idea de naturaleza de las ciencias que manejan profesores de educación primaria, Cofré et al. (2014) refieren que las opiniones de estos evidenciarían una falta de comprensión respecto de la misma, lo que daría cuenta de una representación más bien pueril, especialmente respecto del papel de la subjetividad y de la observación en el desarrollo del conocimiento científico. Por su parte, al analizar las concepciones que poseen profesores de diversas disciplinas respecto de la evaluación como medio para alcanzar mejoras en los procesos educativos, Arancibia et al. (2019) observan que, si bien, algunos profesores de ciencias señalan poseer una concepción constructivista de la evaluación del contenido, al momento de abordar la práctica de la misma tienden a dejar de lado el necesario protagonismo del estudiante en dicho proceso, situación que evidenciaría la preeminencia de un enfoque centrado únicamente en el profesor.

El presente estudio explora los significados que construyen profesores de educación primaria en torno a la enseñanza de las ciencias en un municipio rural de la Región de Coquimbo (Chile), profundizando en la concepción de ciencia que estos detentan y en su percepción

respecto del valor, sentido y alcance de la misma atendiendo los desafíos relacionados con su enseñanza. Los significados que cada profesor/a de aula construye respecto del conocimiento científico, del contenido curricular y de la forma en que este es presentado a los estudiantes, resultan particularmente relevantes a la hora de disponer de información actualizada que permita conocer y evaluar el trabajo docente en estos contextos.

2. Metodología

2.1 Diseño

La investigación se enmarcó en un estudio de tipo cualitativo (comprensivo-interpretativo). Por su carácter inductivo, dicho enfoque se presentó altamente dúctil para ahondar en el sentido y alcance que, para los/as profesionales, posee la enseñanza de las ciencias, posibilitando acceder así a la mirada de los involucrados, permitiendo alcanzar una comprensión intuitiva no solo de sus experiencias en torno al tema, sino del sentido que, para estos, adquieren las mismas en el marco de su desarrollo profesional (Merriam y Grenier, 2019; Taylor et al., 2015).

2.2 Participantes

Los participantes comprendieron un total de 14 profesores/as generalistas (6 profesores y 8 profesoras), quienes realizan docencia en igual número de instituciones escolares, específicamente en los niveles 5to y 6to, atendiendo a estudiantes cuyas edades fluctúan entre los 10 y 11 años de edad. En cuanto a la selección de los participantes, se consideró que estos cumplieren con la condición de realizar docencia en la asignatura de Ciencias Naturales para Educación General Básica en segundo ciclo básico -5° a 8° año de educación básica- con más de 3 años en el ejercicio de la misma. En la totalidad de los casos, los/as profesores/as poseían el título de Profesor/a de Educación General Básica (primaria), sin certificación formal en el área de las Ciencias Naturales, dedicándose tiempo completo a la enseñanza de la disciplina por encargo directo de su jefatura. Dicha encomienda se enmarca en el déficit de profesores con especialización disciplinar presentes en el contexto rural, motivo por el cual los directores de establecimientos suelen encargar a profesores generalistas impartir la asignatura de ciencias.

En cuanto al contexto que alberga a los/as participantes, se puede destacar que la totalidad de las instituciones escolares atiende estudiantes en el nivel de educación general básica, provenientes de familias dedicadas al trabajo agrícola y/o minero, con un índice de vulnerabilidad social que fluctúa entre el 80% y el 90%. En sus proyectos educativos, las instituciones concuerdan en su adscripción a principios humanistas, orientando su trabajo a la atención de la vulnerabilidad social de sus estudiantes, en términos de mitigar el impacto de la misma en las experiencias de aprendizaje. Las instituciones coinciden en declarar una abierta preocupación por el cuidado de la naturaleza, el respeto y protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.

2.3 Instrumentos

Para la recolección de información se recurrió a la técnica de entrevista cualitativa. Como punto medio entre una conversación cotidiana y una entrevista formal, esta técnica permitió abordar los tópicos vinculados al estudio de manera natural, lo que posibilitó incorporar ciertas pautas o puntos de inflexión destinados a encauzar el diálogo en el marco de los objetivos de la investigación, coincidente con una entrevista semiestructurada (Gurdián-Fernández, 2007; Kvale, 2007).

2.4 Técnica de análisis

Para el análisis de la información se recurrió la técnica de análisis de contenido cualitativo, lo que permitió identificar, codificar y categorizar patrones primarios presentes en el corpus textual para, posteriormente, relacionar e integrar las categorías construidas (Mucchielli, 2001; Osses et al., 2006). Por sus características, esta técnica posibilitó codificar no solo aspectos manifiestos presentes en el relato de los/as participantes, sino también aquellos aspectos latentes, en cuanto mensaje implícito, oculto en el propio relato (Mayan, 2001; Mucchielli, 2001).

2.5 Mecanismos de credibilidad

En cuanto a los mecanismos de credibilidad, se recurrió tanto a la saturación del campo semántico como a la triangulación de la información. Cada uno de los autores analizó previamente y de forma independiente la información obtenida, lo que posibilitó contrastar de manera más certera los códigos y categorías emergentes procediendo posteriormente a su selección e interpretación (Miles et al., 2014).

3. Resultados

En el marco de antecedentes recabados, el análisis confluó en cuatro categorías: representación de la ciencia, caracterización del profesor de ciencias, percepción en torno a la enseñanza de las ciencias y aporte de la ciencia al desarrollo de los estudiantes.

3.1 Representación de la ciencia

3.1.1 La ciencia como descubrimiento

Para los participantes del estudio, la ciencia es vista principalmente como un medio que posibilita el descubrimiento y comprensión de los fenómenos de la naturaleza, permitiendo que estos sean develados y aprehendidos. Bajo esta premisa, la ciencia es presentada en la forma de acciones vinculadas tanto al quehacer científico como a las experiencias que esta concita en el observador, ámbito que posibilita el desarrollo de procesos de abstracción que permiten acceder a la esencia de los fenómenos naturales. En este plano, la ciencia no solo es concebida como un medio de descubrimiento, sino como un principio inmanente presente *a priori* en los objetos del mundo natural, asignándole los participantes un carácter latente, oculto: “(...) *la ciencia es hacerse preguntas, es cuestionarse, investigar, hacer de algún contenido un objeto de estudio, un elemento que nos genere dudas, preguntas, curiosidades, asombro; nos permite revelar lo que ese objeto o contenido nos está ocultando.*” (E8: 08)¹. En este plano, la ciencia no solo es vista como un medio para la comprensión del entorno, sino como una experiencia inherente a la interacción del individuo con el medio natural y social: “(...) *la ciencia está presente en todos los aspectos de la vida, si tú vas al jardín ves una planta o si estás en este momento frente a una situación problemática de salud ya sea personal, ambiental. La ciencia es algo que uno vive a diario, pero está oculta (...)*” (E3: 10).

¹ La simbología empleada hace referencia al número de entrevista y al párrafo desde el cual se extrajo la cita. En este caso corresponde a la entrevista número 8, párrafo 1.

3.1.2 Las ciencias naturales como conocimiento fundante

En términos epistemológicos, la concepción de ciencia expuesta pareciera superar su condición de constructo social, evidenciándose en los participantes cierta idealización de la misma: “(...) la ciencia corresponde a un proceso cognitivo puro de las personas que se dedican a ella (...)” (E1: 10); “(...) para mí la ciencia es, primero, un área pura, importantísima dentro de lo que uno puede estudiar y aprender, porque con ello comprendemos nuestro cuerpo y nuestro entorno (...)” (E2: 08). Paralelamente y guardando distancia respecto de otras disciplinas científicas, las ciencias naturales son presentadas como una disciplina fundante la cual, por medio del cuestionamiento y el rigor constante como condición immanente, se elevaría por sobre otras formas de conocimiento: “El aprendizaje de las ciencias permite el desarrollo del pensamiento científico, que es transversal a la construcción de cualquier otro tipo de pensamiento... permite la rigurosidad, la sistematicidad, el cuestionamiento, la capacidad de formular, de predecir y todo eso dentro de un marco (...) este cuestionamiento otras disciplinas no lo tienen.” (E8: 36).

3.2 Caracterización del profesor de ciencias

3.2.1 Dominio del contenido y actualización permanente

En términos de las características que debiera poseer un profesor de ciencias, los entrevistados coinciden en que una de las condiciones que este debe cumplir dice relación con el conocimiento teórico del contenido curricular y el dominio procedimental del mismo, especialmente frente al desafío de asegurar una enseñanza efectiva. Se observa así un enfoque que adhiere a una perspectiva más bien aditiva del conocimiento, el que se encontraría depositado en la figura del profesor por cuanto este es quien, precisamente, administra el contenido: “(...) el profesor debe tener un buen conocimiento del currículo de la ciencia que abarque la física, la química, la astronomía (...) se necesita un profesor que venga con los contenidos, que los sepa abordar, que sepa tener respuestas a las preguntas de los niños; porque los niños son curiosos, indagan, preguntan.” (E5: 32).

Atendiendo la importancia conferida al dominio del contenido, la actualización permanente se presenta, para los participantes, como un aspecto clave para la enseñanza de la ciencia, en el entendido que la calidad de la misma se vincula a su capacidad para dar respuesta a los desafíos derivados de su objeto de estudio; procesos y fenómenos en constante transformación que demandan una preparación permanente. De esta manera, y atendiendo a una idea de enseñanza de la ciencia sustentada en el carácter acumulativo del *corpus* científico, la información obtenida evidencia la necesidad que tienen los participantes de validarse en el manejo de la disciplina, lo que se vincula especialmente a su formación como profesores generalistas, espacio donde no se les habría preparado del todo para abordar las exigencias de un currículo de estas características: “Como profesor de ciencias ya tenía mi base en la universidad, en las menciones, pero no alcanzamos a profundizar lo suficiente (...)” (E7: 58). Paralelamente se argumenta que, para enseñar ciencias, los profesores deben primero “saber sobre ciencia”, en términos de contar con los conocimientos adecuados para el tratamiento de la misma, ámbito donde la actualización se presenta como un factor primordial: “Para enseñar ciencias uno tiene que saber de ciencias, estudiar, porque no es llegar y decir voy a enseñar. Hay que estudiar, aprender, estar todo el tiempo actualizándose para poder entregar un aprendizaje de calidad porque todos los días está pasando algo con ciencias (...) hay un grupo de nosotros que se están especializando.” (E10: 04).

3.2.2 Importancia de conocer a los estudiantes y sus necesidades

Derivadas de la condición de ruralidad, las necesidades de los estudiantes emergen en el discurso de los participantes como un ámbito de considerable valor, lo que les lleva a hacer hincapié en aspectos que van más allá de lo meramente curricular, destacando la necesidad de desarrollar un conocimiento más profundo de los estudiantes, especialmente en un contexto donde la satisfacción de las necesidades primarias adquiere un peso sustancial: *“El profesor tiene que ponerlo todo, motivar al niño, conocer sus necesidades; no solo llegar a hacer la clase, sino conocerlo y tratarlo como persona, motivarlo... encantar... Los planes y programas son muchos, muy exigentes y hoy día la realidad de los estudiantes es la de una escuela vulnerable, donde los niños van a buscar afecto o van a buscar alimento.”* (E3: 52). Paralelamente, la actitud motivadora y el trabajo colaborativo, vinculados al quehacer en ciencias, se presentan como una forma adecuada de hacer frente a las carencias del medio, a lo que se suma la importancia de generar en los estudiantes una mirada crítica respecto de los fenómenos que observan: *“(...) generar expectativas, estrategias para que el alumno pueda buscar los distintos medios, procedimientos, recursos para dar respuesta a las expectativas... motivar a los alumnos a que se generen preguntas, cuestionarlos; no preguntas de un nivel comprensivo o de conocimiento, sino de análisis, de evaluación, de crítica respecto de lo que observa. Ir más allá, no dejarlo estar, ni dejarse estar.”* (E8: 16).

3.2.3 El profesor como investigador

Los participantes coinciden en que una característica importante de todo profesor de ciencias se relaciona con el manejo de habilidades de investigación, por cuanto ello les otorgaría mayor propiedad para la enseñanza del contenido: *“El profesor de ciencias tiene que convertirse casi en un científico, porque tiene que estar investigando, estar a la vanguardia de lo que es la ciencia, a la altura de las circunstancias. Si es un agente más pasivo y se limita a transmitir un contenido que ya está ahí... fácilmente un estudiante con más inquietud le puede echar abajo la clase; a lo mejor con nueva información.”* (E13: 14). En contraste con un profesor que no investiga y que estaría supeditado a las directrices del currículo prescrito, el interés y gusto por la investigación vincularía al profesor de ciencias con la idea de perseverancia y mejoramiento continuo, aspecto importante en términos de alcanzar los resultados escolares propuestos: *“(...) que al profesor le guste investigar, para poder entregar de mejor forma los aprendizajes; una persona abierta, una persona que esté siempre estudiando, investigando.”* (E14: 14).

3.3 Percepción en torno a la enseñanza de las ciencias

3.3.1 Priorización del enfoque práctico

A nivel general, los participantes conciben a la ciencia como un saber práctico. En este marco y motivados por el interés de alcanzar aprendizajes significativos en sus estudiantes, se evidencia la importancia de centrar el trabajo pedagógico en procedimientos y no necesariamente en la incorporación de saberes conceptuales: *“Antes se le daba mayor importancia a los contenidos que tenían que ver con el conocimiento. Con la metodología de la ciencia se quiere desarrollar en los alumnos las habilidades y no darles prioridad a los contenidos porque eso los alumnos lo pueden buscar en distintas fuentes y no necesitan tal vez de un profesor para que lo puedan trabajar.”* (E11: 40). En este plano, la posibilidad de conectar con la naturaleza de forma directa es vista comparativamente como una ventaja, presentándola como un ejemplo de superación del enfoque teórico, en el entendido que este carecería de los beneficios y alcances del saber práctico: *“La ciencia es una actividad práctica que te da la libertad*

de usar muchas cosas, te permite buscar que al niño le sea significativo su aprendizaje según el contexto; un estudio que se logra no tanto por la teoría, sino a través de la práctica, netamente de la práctica. Yo a los niños les puedo hablar del río, pero si yo los llevo a ver un río cambia la experiencia; para ellos va a ser mucho más significativo.” (E6: 08 & 18).

En el marco de la importancia otorgada a la experimentación, los relatos tienden a centrarse en las habilidades de los estudiantes, atendiendo la importancia de alcanzar niveles ciertos de autonomía al momento de atender las tareas propias de la vida escolar, permitiéndoles abordar aspectos como la toma de decisiones y la resolución de problemas. La enseñanza de las ciencias estimularía así la capacidad de análisis y reflexión: *“(…) lo positivo es que los niños con la ciencia logren desarrollar otras habilidades que antes no manejaban o no se trabajaban, todo lo que tiene que ver con la experimentación. Ellos buscan sus propias respuestas a temas que se les proponen. Se trata de que ellos indaguen, que ellos investiguen y de esa manera el aprendizaje es mejor para ellos.” (E11: 04).*

3.3.2 El dominio adecuado del contenido como un desafío

Atendiendo su condición de profesores de educación primaria, los participantes coinciden en señalar que su principal desafío se relaciona con la necesidad de fortalecer su dominio del contenido disciplinar, atendiendo lo prescrito en las bases curriculares. Se hace referencia así al esfuerzo que conlleva la preparación de la docencia, por cuanto esta es vista como algo difícil de abordar, especialmente al vincularla con los resultados escolares. *“Enseñar ciencias no es fácil... creo que es una de las asignaturas más difíciles de enseñar, porque al trabajar la ciencia estamos trabajando con una ciencia pura y exacta que, para los estudiantes, a veces es muy difícil de comprender, más cuando uno debe enseñar la teoría para que los chicos la puedan aplicar. Es complejo estudiar y enseñar ciencias.” (E1: 06).*

Para los participantes, la falta de tiempo y las tareas propias de la vida fuera de la escuela actuarían como factores que les impide acceder a instancias de perfeccionamiento, lo que les generaría cierta inseguridad al momento de abordar los contenidos. En este marco, la posibilidad de acceder a instancias de actualización y/o perfeccionamiento emerge como un factor de legitimación frente a sí mismos y sus estudiantes: *“Es un desafío. Hay que prepararse porque los jóvenes preguntan mucho, entonces igual es como triste estar mintiendo a los estudiantes y darte cuenta que en realidad no sabes y que no les estás dando la respuesta que merecen.... Eso igual es desagradable. Lo que buscamos nosotros es saber,irme preparando un poco, ir por delante de ellos. (E6: 12); quiero convertirme en especialista de ciencias. Si ya estoy en esto quiero sacar una mención y sentirme con más propiedad; algo que sea de mí currículo, de tener una carta, de decir “mire aquí yo puedo hacer ciencias de primero a octavo año”. Lo quiero por la parte profesional, no me puedo quedar así. (E4: 50).*

3.4 Aporte de la ciencia al desarrollo de los estudiantes

3.4.1 Desarrollo de la capacidad crítica

Para los entrevistados, un aspecto central de la ciencia dice relación con la posibilidad que esta brinda para desarrollar la capacidad crítica en los estudiantes, sustentada en el fomento de habilidades que les permitan cuestionar su realidad. La ciencia es presentada como un medio de considerable valor para acceder al conocimiento del entorno próximo, en este caso de la realidad rural, enfatizando particularmente la toma de conciencia respecto de la protección del medio ambiente. Los profesores comprenden a la ciencia como una vía a través de la cual los estudiantes desarrollan su sensibilidad por el medio natural, incrementando así el análisis crítico y la disposición hacia el aprendizaje: *“(…) esta asignatura da la posibilidad*

que el estudiante desarrolle otras habilidades como el análisis, la investigación, la reflexión, la aplicación de contenidos. Uno de los logros es tener alumnos más críticos, con mayor personalidad, que no teman a hacerse interrogantes y exponerlas. Otro logro es tener estudiantes más conocedores de su entorno, que sepan que todo tiene una explicación y que no todo está establecido; que se den cuenta que hay otros puntos de vista.” (E13: 04 & 40).

Para los profesores, el aprendizaje de las ciencias posibilita que los estudiantes adopten características propias del enfoque centrado en la investigación como son la autonomía y la capacidad de autoaprendizaje, orientando así su curiosidad natural. El aporte de la ciencia a la formación de los estudiantes se vincularía con la posibilidad de promover el conocimiento a partir de experiencias ideadas por ellos mismos, lo que evidenciaría la preeminencia de un enfoque centrado en el desarrollo de habilidades vinculadas a la investigación: *“Para motivar al niño a descubrir, a investigar y para insertarlo en este trabajo que tiene que ver con distintos fenómenos, hay que indagar en cómo él ha experimentado y ha vivido los diferentes fenómenos que se dan y que nosotros vemos en ciencias; encausar su forma de aprender y motivarlos, a lo mejor, a ser futuros científicos.”* (E9: 08); *“La ciencia como contenido es muy rica porque el alumno puede desarrollar sus propios conocimientos a partir de su propia actividad, de su experiencia, de su propia indagación.”* (E8: 04).

3.4.2 Incorporación del entorno y proyección laboral de los estudiantes

Para los profesores, la condición de ruralidad en la que se desenvuelven se presenta como un hecho favorable, por cuanto la interacción directa de los estudiantes con el medio vendría a facilitar el tratamiento del contenido: *“Aprenden manipulando cosas, saliendo a terreno; ese es el gran aporte de la ciencia... que uno puede trabajar con esas cosas; es una enseñanza personalizada y contextualizada. Lo que están aprendiendo les va a servir en el futuro, donde pueden trabajar en ciertas cosas acá en el campo, saber qué le pasa a una “Vid”, qué les pasa a los vacunos, a las cabras, saber que eso está contextualizado y así tener idea de cómo trabajar en ello.”* (E12: 38 & 40). En este marco, los profesores hacen hincapié en el valor de la interacción con el medio local como insumo para la proyección laboral de los estudiantes, atendiendo las exigencias propias del entorno rural-agrario: *“(…) va a haber niños que no van a tener posibilidades de seguir estudiando y lo poco que ellos han aprendido en ciencias pueden usarlo donde viven; en un invernadero, por ejemplo, con frutas o verduras. Pensamos en niños que están insertos acá y luchamos para que salgan adelante... Hay niños que no van a llegar más allá, no van a poder por el entorno en el que viven; pero lo poco que aprenden es una herramienta útil para su vida. Quizás van a lograr ser unos grandes agricultores.”* (E4: 72).

4. Análisis y discusión

En términos de la concepción de ciencia que manejan los profesores, casi la totalidad de los entrevistados se refiere a la misma apelando a la idea de objetividad, superando así la condición de esta como constructo social. Se observa en este punto la presencia de ciertos arquetipos vinculados al enfoque positivista, ámbito donde se privilegia la memorización y la automatización de conceptos prescritos por sobre una idea de comprensión fundada en el descubrimiento (Kaufman et al., 2011). En este sentido, aunque la literatura refiere que los profesores de ciencias no establecerían una gran diferencia entre lo que creen, sus ideas previas respecto de lo que entienden por ciencia y la forma en que finalmente abordan su enseñanza (Acevedo, 2008; Alvarado y Flores-Camacho, 2010), llama la atención que, al momento de operacionalizar la misma en términos metodológicos, estos destacan la importancia de reconocer el protagonismo de los estudiantes, en cuanto a desarrollar conocimientos propios que les posibiliten niveles no menores de autonomía frente al conocimiento prescrito. Ello

evidenciaría una cierta oposición entre la idea inicial de ciencia que manejan los participantes, vinculada a la idea de conocimiento puro, y el papel que estos otorgan a la misma, en términos del desarrollo de habilidades en los estudiantes. Se observaría así una relación inversa respecto de los hallazgos presentes en el estudio de [Arancibia et al. \(2019\)](#) donde, si bien, los profesores poseen una concepción inicialmente constructivista de la ciencia, la materialización de la misma en criterios de evaluación evidencia la preeminencia de un enfoque centrado en el profesor, dejando de lado el necesario protagonismo de los estudiantes.

En cuanto a las características del profesor de ciencias, este es representado como un sujeto activo, abierto, capaz de contribuir a desarrollar y/o modificar el contenido curricular desde la propia experiencia, con sus estudiantes y para el beneficio de los mismos. En este plano, se observa un considerable énfasis en la experimentación, que no solo es vinculada al desarrollo del interés de los estudiantes por la ciencia, sino también a la imagen que los profesores construyen respecto de sus propias competencias, donde la legitimidad del trabajo pedagógico se observa como un tema de especial preocupación. Ello puede evidenciarse en la referencia explícita que estos hacen a su formación como profesores generalistas y que vinculan a su exíguo manejo teórico, mirada que se enmarca en la preocupación que plantea [Harlen \(2007\)](#) respecto de la preeminencia de una enseñanza de las ciencias centrada meramente en los resultados, bajo el privilegio intrínseco de la experimentación como medio de legitimación. En este sentido, la exhibición de habilidades de investigación pareciese presentarse más bien como un medio para contrarrestar aquellas lagunas o dudas que los profesores señalan poseer respecto del contenido prescrito, lo que permitiría comprender las razones que les lleva a referir, de forma constante, la necesidad de acceder a instancias de actualización vinculadas a la profundización del contenido curricular. Ello es coincidente con los planteamientos de [Garraway-Lashley \(2019\)](#) y [Tekkaya et al. \(2004\)](#), respecto de la importancia del perfeccionamiento como medio para desarrollar confianza en el manejo del contenido.

El privilegio de la experimentación por sobre el contenido teórico puede explicarse, al menos de manera parcial, en la adscripción de los docentes al modelo de enseñanza de las ciencias basado en la indagación. Si bien, el alcance de las entrevistas no permite emitir un juicio categórico respecto de la incorporación o no de habilidades de pensamiento a nivel de aula, es posible dar cuenta del interés manifiesto de los profesores por situar al estudiante en una posición distinta de la tradicional, aunque todavía vinculada a la mera reproducción de contenidos prescritos ([Cofré et al., 2010](#); [Harlen, 2007](#)). En este marco, se puede observar en el discurso de los profesores cierto desdén respecto del tratamiento del contenido conceptual y/o teórico, presentándolo como un conocimiento de escaso valor frente a la riqueza de la experimentación. Este enfoque se observa distante de la forma en que los mismos profesores buscan legitimar su trabajo pedagógico y que dice relación con la importancia de “saber ciencia”, en términos de dominar el contenido a cabalidad. Llama la atención la preeminencia de este enfoque, especialmente por tratarse de un contexto donde se busca desarrollar la capacidad indagatoria de los estudiantes, ámbito donde el contenido teórico debiese adquirir especial relevancia en cuanto fundamento y guía de la experimentación. Lo expuesto se aleja así de los planteamientos de [Brickhouse \(1990\)](#), para quien la teoría se presenta como un factor que no solo permite situar lo experiencial en un marco de sentido, sino que posibilita la comparación de este atendiendo los supuestos que le fundamentan, paso altamente necesario si lo que se busca es superar los límites de la mera reproducción de conductas prescritas, privativas de una concepción de ciencia como un quehacer verosímil, confiable e inobjetable ([Kaufman et al., 2011](#)).

No es menor considerar que la relegación de lo conceptual, presente en los profesores, se establece en un marco donde estos reconocen vacíos en cuanto a dominio del contenido. Esto es importante, en la medida que la ausencia de preceptos teóricos no solo imposibilitaría el necesario contraste con lo experiencial, sino que anularía cualquier posibilidad de cuestionamiento de este último, en la medida que los estudiantes carecerían de las herramientas conceptuales que les posibilitase desarrollar una postura frente a su proceder, lo que en términos de los trabajos de [Busquets et al. \(2016\)](#) y [González et al. \(2009\)](#), los circunscribiría a la condición de reproductores pasivos. Al mismo tiempo, no es menor observar la concordancia entre el escaso manejo teórico que los profesores reconocen y el privilegio de lo experimental en su actuar pedagógico, situación que daría cuenta de la preeminencia de un enfoque centrado en el profesor ([Arancibia et al., 2019](#); [Cofré et al., 2010](#)). Eso sí, no necesariamente como un modelo de enseñanza prescrito e intencionado, sino como una necesidad derivada de las debilidades conceptuales declaradas por los propios profesores. El enfoque centrado en el profesor se presentaría, en este marco, como un mecanismo de protección frente a la inseguridad que los participantes advierten respecto de su manejo del contenido teórico.

El tema del dominio del contenido coincide con lo referido por algunos estudios en la materia, en términos del escaso manejo que muchos profesores de ciencia tienen del contenido curricular ([Tekkaya et al., 2004](#)). A la vez, el hecho de evidenciar desde el propio relato la ausencia de un conocimiento adecuado del mismo se vincularía, de una u otra manera, a una falta de confianza en el manejo y comprensión de conceptos teóricos. Lo referido por los participantes coincide así con lo señalado por [Garraway-Lashley \(2019\)](#), en cuanto a la importancia de contar con oportunidades de desarrollo profesional en la forma de cursos de especialización que permitan mejorar el dominio del currículo. En este sentido, adquiere importancia lo referido por [Widodo et al. \(2017\)](#), en cuanto al impacto negativo que tiene, en la enseñanza de las ciencias, el escaso dominio conceptual por parte de los profesores, lo que el autor vincula a la calidad de los procesos de formación pedagógica, situación que los mismos entrevistados reconocen. En este marco, una comprensión adecuada tanto del contenido curricular como de los conceptos científicos permitiría, a los profesores, detectar y prevenir errores en el manejo de información por parte de sus estudiantes, posibilitando el desarrollo de estrategias de enseñanza pertinentes, con una solidez teórica y conceptual en aras de alcanzar aprendizajes significativos ([Tekkaya et al., 2004](#)).

Los profesores hacen mención al aporte de las ciencias en el desarrollo de habilidades de aprendizaje en los estudiantes lo que, desde un enfoque constructivista, favorecería su autonomía, permitiéndoles alcanzar una mejor comprensión del entorno rural. La ciencia es presentada, así, como un factor relevante en la adquisición de un bagaje cultural que, en el mediano plazo, permitiría a los/as estudiantes abandonar la condición de vulnerabilidad en que viven, lo que elevaría tanto al contenido como a las experiencias de aprendizaje a una posición superior respecto de otras disciplinas escolares. En la forma de conocimiento aplicado, la ciencia promovería el desarrollo de habilidades de análisis y reflexión útiles para atender las demandas propias del contexto rural-agrario. El enfoque práctico se relacionaría, entonces, con perspectivas vinculadas a la idea de naturaleza de la ciencia, donde el reconocimiento del territorio y el desarrollo de habilidades para la vida en sociedad emergen como aspectos de primer orden ([Harlen, 2007](#)).

5. Conclusiones

De manera general, se puede señalar que los docentes poseen una concepción de la ciencia que se observa distante de un enfoque analítico y crítico del quehacer pedagógico, enmarcándose en una cierta idealización de la misma, donde la indagación de los fenómenos naturales se circunscribe más bien a certidumbres y respuestas prescritas, presentado a la ciencia como la forma correcta, hegemónica e insoslayable de comprender el mundo natural. Al mismo tiempo, se observa una caracterización del profesor de ciencias como un profesional que domina el contenido, que privilegia el empirismo y su método científico, presentándolo como un sujeto ahistórico y neutro; representación coherente con un enfoque particular del conocimiento de raíz empírica. Ello es coincidente con una mirada de la ciencia que apela al carácter acumulativo del corpus científico, observándose una sobrevaloración del docente en cuanto rol de autoridad, especialmente en términos de la responsabilidad de mantener actualizado dicho saber, atendiendo su carácter vertiginoso.

En términos generales, el relato de los participantes permite dar cuenta de una concepción de la indagación científica fundada en un enfoque eminentemente técnico, con un énfasis particular en la experimentación. Dicho acento, derivado posiblemente de las propias incertidumbres de los profesores respecto del manejo del contenido curricular, llevaría a los mismos a privilegiar lo disciplinar principalmente en su vertiente empírica, circunscribiendo la acción educativa a una serie de procedimientos lineales donde prevalece, de manera inmutable, el método científico. En este marco, resulta interesante constatar la preocupación de los docentes por sus estudiantes, por la forma en que aprenden, así como por sus intereses y contextos próximos; una buena señal prospectiva del valor de la educación como recurso de movilidad y mejoramiento de la calidad de vida.

Atendiendo los hallazgos, resultaría importante dilucidar, por medio de investigaciones futuras, las razones que subyacen en la decisión de los profesores por enfatizar el trabajo práctico en desmedro del contenido teórico, especialmente en términos de sus alcances. En este sentido, pudiese ser importante avanzar hacia un análisis comparativo de dichas concepciones ampliando el estudio a profesores de distintas localidades rurales. Por otro lado, la escasa alusión a la condición de ruralidad y vulnerabilidad de los estudiantes, más allá de la referencia al tema de las proyecciones laborales, se constituye en un aspecto pendiente y necesario de profundizar en el futuro, particularmente tratándose de un entorno social complejo que puede condicionar, de una u otra manera, las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

Agradecimientos

Investigación financiada por la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad de La Serena. Proyecto PR 14221.

Referencias bibliográficas

- Aarón, M. (2016). El contexto, elemento de análisis para enseñar. *Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte*, (25), 34-48. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n25/n25a04.pdf>.
- Acevedo, J. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 134-169. <http://www.redalyc.org/pdf/920/92050202.pdf>.
- Acevedo, J., García, A., & Aragón, M. (2017). Enseñar y aprender sobre naturaleza de la ciencia mediante el análisis de controversias de historia de la ciencia. *Educación Química*, 28, 140-146. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2016.12.003>.
- Adúriz-Bravo, A., e Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 130-140. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_3_1.pdf.
- Alabdulkareem, S. (2016). The Impact of Science Teachers' Beliefs on Teaching Science: The Case of Saudi Science Teachers. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 233-249. <http://dx.doi.org/10.5539/jel.v5n2p233>.
- Allen, R. (2006). *The essential of science, Grades K-6. Effective curriculum, instruction and assessment*. Association for Supervision and Curriculum Development - ASCD.
- Alvarado, M., y Flores-Camacho, F. (2010). Percepciones y supuestos sobre la enseñanza de la ciencia: Las concepciones de los investigadores universitarios. *Perfiles educativos*, 32(128), 10-26. <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v32n128/v32n128a2.pdf>.
- Arancibia, M., Novoa, V., y Casanova, R. (2019). Concepciones sobre evaluación de docentes de Ciencias Naturales, Matemática, Lenguaje e Historia. *Revista Educación*, 43(1), 418-432. <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v43i1.30497>.
- Bradley-Levine, J., y Mosier, G. (2014). *Literature Review on Project-Based Learning*. University of Indianapolis. Center of Excellence in Leadership of Learning. http://1stmakerspace.com.s3.amazonaws.com/Resources/PBL-Lit-Review_Jan14.2014.pdf.
- Brickhouse, N. (1990). Teachers' Beliefs About the Nature of Science and Their Relationship to Classroom Practice. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 53-62. <https://dx.doi.org/10.1177/002248719004100307>.
- Bybee, R., Buchwald, C., Crissman, S., Heil, D., Kuerbis, P., Matsumoto, C., y McInerney, J. (1989). *Science and Technology Education for the Elementary Years: Frameworks for Curriculum and Instruction*. The National Center for Improving Science Education. <https://eric.ed.gov/?id=ED314237>.
- Busquets, T., Silva, M., y Larrosa, P (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(especial), 117-135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000300010>.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., y Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 36(2), 279-293. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052010000200016>.
- Cofré, H., Vergara, C., Lederman, N. G., Lederman, J. S., Santibáñez, D., Jiménez, J., y Yancovic, M. (2014). Improving Chilean In-service Elementary Teachers' Understanding of Nature of Science Using Self-contained NOS and Content-Embedded Mini-Courses. *Journal of Science Teacher Education*, 25(7), 759-783. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9399-7>.

- Corica, J. (2020). Resistencia docente al cambio: Caracterización y estrategias para un problema no resuelto. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 255-272. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.26578>.
- Garraway-Lashley, Y. (2019). Teaching Science at the Primary School Level: "Problems Teachers' are facing". *Asian Journal of Education and e-Learning*, 7(3), 81-94. <https://dx.doi.org/10.24203/ajeel.v7i3.5847>.
- Gil, D., y Vilches, A. (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(1), 31-53. <https://doi.org/10.35362/rie420760>.
- González, C., Martínez, M. T., y Martínez, C. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos*, 35(1), 63-78. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052009000100004>.
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC)/Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Morata.
- Jiménez, R. (2014). Globarruralización: cómo el medio rural se ve afectado por la globalización y las TIC. *GeoGraphos*, 5(67), 283-311. <https://doi.org/10.14198/GEOGRA2014.5.67>.
- Kaufman, M., Fumagalli, L., y Porlán, R. (2011). *Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas*. Paidós.
- Koponen, I. (2021). Nature of Science (NOS) Being Acquainted with Science of Science (SoS): Providing a Panoramic Picture of Sciences to Embody NOS for Pre-Service Teachers. *Educ. Sci.*, 11(3), 107. <https://doi.org/10.3390/educsci11030107>.
- Kvale, S. (2007). *Doing interviews*. Sage Publications Ltda.
- Lederman, N., McComas, W., y Matthews, M. (1998). Editorial. *Science & Education*, 7(6), 507-509. <https://doi.org/10.1023/A:1008673506387>.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Paidós.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Paidós.
- McComas, W., Clough, P., y Almazroa, H. (2002). The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. En *The Nature of Science in Science Education. Rationales and Strategies*. (pp. 3-39). Kluwer Academic Publishers.
- Masjuan, M., Elias, M., y Trojano, H. (2009). El contexto de enseñanza un elemento fundamental en la implementación de innovaciones pedagógicas relacionadas con los Créditos Europeos. *Revista Complutense de Educación*, 20(2), 355-380. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0909220355A/15317>.
- Mayan, M. (2001). *Una Introducción a los Métodos Cualitativos: Módulo de Entrenamiento para Estudiantes y Profesionales*. Qual Institute Press. International Institute for Qualitative Methodology.
- Merriam, S., y Grenier, R. (2019). *Qualitative Research in Practice: Examples for Discussion and Analysis*. Jossey-Bass.
- Miles, M., Huberman, M., y Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis. A methods sourcebook*. SAGE.
- Mucchielli, A. (2001). *Diccionario de Métodos Cualitativos en Ciencias Sociales*. Síntesis.

- Osses, S., Sánchez, I., e Ibáñez, F. (2006). Investigación cualitativa en educación: hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Revista Estudios Pedagógicos*, 32(1), 119-133. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052006000100007.
- Patrick, P., y Tunnicliffe, S. (2010). Science teachers' drawings of what is inside the human body. *Journal of Biological Education*, 44(2), 81-87. <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2010.9656198>.
- Rosas, M. (2013). Nueva Ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad: Economía Ambiental y Economía Ecológica. *Polis*, (34), 1-15. <http://journals.openedition.org/polis/8846>.
- Tacca, R. (2010). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. *Investigación Educativa*, 14(26), 139-152. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4293>.
- Taylor, S., Bodgan, R., y DeVault, M. (2015). *Introduction to Qualitative Research Methods. A guidebook and resource* (4th. Edition). Wiley.
- Tekkaya, C., Cakiroglu, J., y Ozkan, O. (2004). Turkish Pre-service Science Teachers' Understanding of Science and their Confidence in Teaching it. *Journal of Education for Teaching*, 30(1), 57-66. <https://dx.doi.org/10.1080/0260747032000162316>.
- Vázquez, A., Acevedo, J. A., y Manassero, M. (2004). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34(1), 1-37. <https://doi.org/10.35362/rie3412895>.
- Widodo, A., Rochintaniawati, D., y Riandi. (2017). Primary school teachers' understanding of essential science concepts. *Cakrawala Pendidikan*, 36(3), 522-528. <https://idr.uin-antasarri.ac.id/12690/1/Artikel%20Jurnal.pdf>.
- Woolcott, G. (2013). The Place of the Natural Sciences in the Modern Curriculum: The View from Modern Science. *The International Journal of Pedagogy and Curriculum*, 19(3), 269-278. <https://dx.doi.org/10.18848/2327-7963/CGP/v19i03/48932>.



Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0).