

Creencias de docentes chilenos de física sobre el aprendizaje de la ciencia en educación secundaria.

Verón Rojas, Narciso¹

Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Idoyaga, Ignacio²

<https://orcid.org/0000-0002-0661-915X>

Fernández Astudillo, Nicolás³

<https://orcid.org/0000-0002-4961-3380>

Verón Rojas N. et al (2023). “Creencias de docentes chilenos de física sobre el aprendizaje de la ciencia en educación secundaria”. *Campo Universitario*. 4(8) Julio 2023-Diciembre 2023, pp 1-16

Fecha de recepción: 03/09/2023

Fecha de aceptación: 06/12/2023

Resumen: Esta investigación tiene como objetivo describir las creencias de un grupo de profesores chilenos de física en relación al aprendizaje de la ciencia en el contexto de la educación secundaria de la Región de Valparaíso. Se fundamenta en la premisa de que las creencias de los docentes influyen de manera significativa en sus prácticas pedagógicas y, por ende, en la calidad de la enseñanza de las ciencias. El marco teórico establece la base conceptual para comprender la relación intrínseca entre las creencias docentes y su conducta profesional. Se hace especial hincapié en tres enfoques de creencias sobre el aprendizaje de la ciencia: apropiación formal de significados, asimilación de significados y construcción de significados. Estos enfoques ayudan a categorizar y comprender las percepciones de los docentes en cuanto a cómo los estudiantes adquieren conocimientos científicos. La metodología adoptada es cuantitativa y se basa en un diseño no experimental, transeccional, exploratorio y descriptivo. Este enfoque permite observar los fenómenos en su contexto natural y obtener una visión general de las creencias de los profesores. Se utilizó un cuestionario tipo Likert validado previamente, con proposiciones relacionadas con las diferentes creencias sobre el aprendizaje. El análisis de los datos recopilados incluyó estadística descriptiva y comparaciones por años de

¹ Programa de Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Contacto: Narciso.veron.n@gmail.com

² Universidad de Buenos Aires. Argentina. Contacto: nachoidoyaga@gmail.com

³ Universidad de Playa Ancha. Chile. Contacto: Nicolas.fernandez@upla.cl

experiencia y género de los docentes. Los resultados reflejan una diversidad de creencias entre los profesores, destacando un fuerte consenso en la importancia del conocimiento espontáneo de los estudiantes y la aplicabilidad del aprendizaje para que adquiriera significado. Se observa en los profesores de la muestra una inclinación hacia enfoques constructivistas del aprendizaje. Este estudio, proporciona una base sólida para futuras investigaciones y contribuye a la comprensión de las creencias docentes en la enseñanza de la ciencia. Esto resulta esencial para reflexionar sobre la formación docente y diseñar estrategias pedagógicas que fomenten un aprendizaje de la física más significativo en el contexto educativo chileno.

Palabras clave: Creencias docentes - Aprendizaje de la ciencia - Profesores de física.

Abstract: This research aims to describe the beliefs of a group of Chilean physics teachers regarding the learning of science in the context of secondary education in the Valparaíso Region. It is based on the premise that teachers' beliefs significantly influence their pedagogical practices and, therefore, the quality of science education. The theoretical framework establishes the conceptual basis to understand the intrinsic relationship between teachers' beliefs and their professional conduct. Special emphasis is placed on three approaches to beliefs about science learning: formal appropriation of meanings, assimilation of meanings, and construction of meanings. These approaches help categorize and understand teachers' perceptions of how students acquire scientific knowledge. The methodology adopted is quantitative and is based on a non-experimental, cross-sectional, exploratory, and descriptive design. This approach allows for the observation of phenomena in their natural context and provides an overview of teachers' beliefs. A previously validated Likert-type questionnaire with statements related to different beliefs about learning was used. Data analysis included descriptive statistics and comparisons by years of experience and gender of the teachers. The results reflect a diversity of beliefs among teachers, highlighting a strong consensus on the importance of students' spontaneous knowledge and the applicability of learning for it to become meaningful. The teachers in the sample show a tendency toward constructivist approaches to learning. This study provides a solid foundation for future research and contributes to the understanding of teachers' beliefs in science teaching. This is essential for reflecting on teacher education and designing pedagogical strategies that promote more meaningful physics learning in the Chilean educational context.

Key words: Teacher beliefs - Science learning - Physics teachers.

Introducción

El docente, en ocasiones, emite juicios de valor que pueden verse influenciados por su propia percepción. Por lo tanto, su conocimiento se encuentra sujeto a constructos inherentes a su personalidad, que le permiten organizar, explicar, interpretar, analizar y tomar decisiones (Shulman, 2005; Porlán, 2018). Estudios han caracterizado este conocimiento a partir de las creencias de los profesores, con el fin de comprender su evolución, organización y relación con la práctica docente (Porlán, 2018; Serrano y Pontes, 2015; Amador y López, 2020). Además, investigadores resaltan el papel determinante de las creencias docentes en el desarrollo de la motivación de los estudiantes por la ciencia (Flores, 2019; Nevares e Intriago, 2021). Estos

estudios sugieren que cuando los profesores fomentan un enfoque de aprendizaje basado en la comprensión, la exploración y la curiosidad, los estudiantes tienden a desarrollar una motivación intrínseca arraigada en su interés y satisfacción personal, en contraposición a los incentivos externos (Flores, 2019). En este sentido, los profesores de ciencias tienen la responsabilidad y la oportunidad de abordar este desafío de la educación científica (Cofre et al., 2010).

Se propone identificar las tendencias de las creencias del profesorado de física con respecto al aprendizaje de la ciencia y así contribuir a una comprensión más profunda de cómo estos profesionales conciben el aprendizaje en el contexto de la enseñanza de la física. Debido al relativo desconocimiento reportado acerca del proceso aprendizaje (Briceño y Benarroch, 2012) y de los modelos de organización cognitiva (Pozo et al., 2006). Quizás por ello, los profesores continúan operando desde perspectivas tradicionales, concibiendo el aprendizaje como un proceso lineal en el que los docentes transmiten conocimientos y los estudiantes replican información (Contreras, 2016; Amador y López, 2020). Conocer estas creencias permitirá mejorar los diseños de enseñanza, fomentando el aprendizaje activo, la personalización de la educación y la atención a las necesidades individuales de los estudiantes. Estas acciones fomentan la creación de entornos de aprendizaje en los que los estudiantes se sientan más comprometidos con su proceso de aprendizaje (Flores, 2019). Por lo tanto, el estudio de las creencias de los profesores de física en relación al aprendizaje de la ciencia se vuelve relevante y necesario, ya que estas creencias tienen un impacto significativo en la forma en que se enseña la física. Sobre todo considerando que las creencias de los profesores de física siguen siendo un área insuficientemente explorada en la investigación educativa (Nevárez y Intriago, 2021).

1. Antecedentes

En el contexto de la didáctica de las ciencias naturales, se reconoce que la práctica docente está inextricablemente ligada a un sistema personal de creencias que confiere un sentido particular a la conducta profesional del docente (Pozo et al., 2006). Estas creencias, que abarcan nociones sobre el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje, ejercen una influencia en las decisiones y prácticas pedagógicas del profesor (Gallego y Romero, 2014). Las creencias de los profesores, en muchos casos, actúan como mediadores no racionales o inconscientes de las ideas del profesor sobre su labor (Fives y Buehl, 2012). Asimismo, estas creencias sirven como lentes a través de los cuales los profesores interpretan su rol y sus responsabilidades profesionales (Briceño y Benarroch, 2012; Contreras, 2016). Moreno (2001) postula que las creencias son constructos subjetivos, inherentemente personales, que emergen de la necesidad de los docentes de explicar y justificar sus elecciones pedagógicas en el ámbito del aula. Estas creencias, en contraposición a estar arraigadas en una lógica estrictamente racional, encuentran su fundamento en las emociones, experiencias, interacciones y diálogos que los docentes acumulan a lo largo de su trayectoria profesional (Gallego y Romero, 2014). Como resultado, estas creencias poseen una coherencia y durabilidad excepcionales para cada individuo. Desde esta perspectiva, las creencias tienden a manifestarse de manera explícita, particularmente en momentos cruciales como la planificación, el diseño y la evaluación (Fives y Buehl, 2012), así como en situaciones de conflicto en el aula (Contreras, 2016). Estas creencias se asemejan al conocimiento común cotidiano y comparten sus características, como

su adaptabilidad, contradicciones internas y falta de un marco metodológico sólido (Porlán, 2008). Además, están impregnadas de juicios de valor, connotaciones morales e ideológicas, y a menudo operan de manera subconsciente, influenciadas por las normas sociales predominantes, ejerciendo un poder de socialización y orientación en la conducta profesional (Porlán, 2008; Pozo et al., 2006). Vale destacar aquí que las creencias de los profesores de ciencias naturales han adquirido relevancia en los últimos años, ya que representan un potencial importante para transformar las prácticas de enseñanza (Contreras, 2016).

1.1. Creencias docentes sobre el aprendizaje de la ciencia

El proceso de enseñanza en ciencias está fuertemente moldeado por las creencias que los docentes tienen sobre cómo los estudiantes adquieren conocimientos. La literatura académica (Porlán et al., 1998; Briceño y Benarroch, 2012; Amador y López, 2020) identifica tres creencias en este contexto: la apropiación formal de significados, la creencia en la asimilación de significados y la creencia en el aprendizaje como un proceso de construcción de significados.

La creencia en la apropiación formal de significados se caracteriza por considerar a los estudiantes como participantes pasivos en la adquisición de conocimientos. Bajo esta perspectiva, la comprensión se logra simplemente prestando atención a las explicaciones del docente, siempre que no haya obstáculos cognitivos en el proceso (Porlán et al., 1998). Esta concepción tradicional enfatiza la memorización y repetición de hechos y fórmulas. Se parte de la premisa de que la comunicación de significados es un proceso neutral y objetivo, donde los mensajes no sufren alteraciones o deformaciones en la transmisión (Porlán, 2008). Además, se presupone que cada concepto, proceso o dato tiene un único significado correcto. Esta idea se ha ilustrado con metáforas como el "vaso vacío" o la "mente en blanco", expresando la noción de que el aprendizaje implica una transferencia directa de conocimiento desde el docente al estudiante (Briceño y Benarroch, 2012). En contraste, la creencia en la asimilación de significados reconoce la importancia de la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje. Según esta perspectiva, los estudiantes no son meros receptores pasivos de información, sino agentes activos que contribuyen a la construcción de su propio conocimiento (Ravanel y Quintanilla, 2012). Los docentes que adoptan esta creencia consideran que el aprendizaje va más allá de la mera absorción de datos; implica que los estudiantes relacionen el nuevo conocimiento con sus conocimientos previos y experiencias personales (Porlán et al., 1998). En esta concepción, se valora la capacidad de los estudiantes para establecer conexiones significativas entre la información presentada y sus propias experiencias, intereses y marcos conceptuales. Los docentes que respaldan esta perspectiva fomentan la participación activa de los estudiantes en discusiones, proyectos y actividades que promuevan la reflexión sobre significados (Briceño y Benarroch, 2012). Esta creencia reconoce que el aprendizaje es un proceso más enriquecedor y profundo cuando los estudiantes pueden relacionar la nueva información con su base de conocimientos existente, permitiéndoles comprender y aplicar de manera más efectiva los conceptos científicos (Porlán, 2008). Asimismo, la creencia en el aprendizaje como una construcción de significados refleja una visión más diversa de la enseñanza, donde los estudiantes son vistos como creadores activos de significados y no simplemente como receptores pasivos (Porlán, 2008). Bajo esta perspectiva, los estudiantes no sólo asimilan información, sino que también la elaboran y construyen en función de sus propias experiencias y perspectivas individuales. Se subraya la idea de que el aprendizaje es un proceso dinámico y activo (Porlán et al., 1998).

En este estudio se describieron las creencias sobre el aprendizaje de la ciencia de un grupo de profesores de física. Identificando tendencias y realizando comparaciones de grupo. En particular, se buscó responder: ¿Cómo creen los profesores de física de la muestra que se aprende ciencia en la educación secundaria?, ¿Qué tendencias existen en las creencias de los profesores de la muestra sobre el aprendizaje de la ciencia?, ¿Cómo se caracterizan estas creencias sobre el aprendizaje? Esta pesquisa es parte de los esfuerzos investigativos que no solo arrojan luz sobre las prácticas pedagógicas, sino que también ofrecen oportunidades para enriquecer los métodos de enseñanza de la física, promoviendo un aprendizaje más significativo y el interés por la ciencia.

2. Metodología

El propósito principal de esta investigación es describir las creencias acerca del aprendizaje de la ciencia en un grupo voluntario de docentes chilenos que enseñan física en el nivel secundario en la Región de Valparaíso. Esta pesquisa se lleva a cabo considerando las dificultades que los educadores experimentan al desarrollar el aprendizaje en sus estudiantes. Estas dificultades se derivan tanto de la inherente complejidad de los conocimientos que intentan transmitir (Amador y López, 2020) como de la falta de interés manifestada por parte de los alumnos (Moreira, 2021).

El enfoque metodológico que se adoptó es el cuantitativo y se inscribe en un diseño no experimental, transeccional, exploratorio y descriptivo. La elección de un diseño no experimental se justifica por la ausencia de intervención deliberada en la muestra, lo que permite la observación de los fenómenos tal como se manifiestan en su contexto natural. Asimismo, se adopta un diseño transeccional para identificar las creencias expresadas por los participantes en relación con las variables pertinentes (Bulla, 2010). Este estudio también se caracteriza por su enfoque exploratorio, siendo uno de los primeros en investigar las creencias de los profesores de física en la educación secundaria chilena. A través de esta perspectiva, se busca generar conocimiento que profundice en la comprensión de las prácticas de enseñanza en el país y facilite el desarrollo de actividades formativas basadas en las creencias y acciones de los docentes. Además, la investigación sigue una lógica descriptiva, que busca caracterizar un fenómeno y destacar sus atributos más distintivos (Bulla, 2010). Aunque se han realizado numerosas investigaciones sobre creencias en educación en diversos contextos y países (Barron, 2015), utilizando una variedad de enfoques metodológicos (Serrano y Pontes, 2015) y desarrollando diversos métodos e instrumentos para recopilar datos sobre creencias y su influencia (Flores, 2019). Sin embargo, la riqueza de este estudio se debe específicamente a la población de estudio: las creencias de los profesores chilenos de física de la educación secundaria, un espacio poco explorado en la investigación educativa (Nevárez y Intriago, 2021).

Para caracterizar las creencias de los profesores acerca del proceso de aprendizaje en la educación en física, se recopilaron datos mediante un cuestionario tipo Likert de creencias. Este cuestionario fue previamente desarrollado y validado por el Departamento de Investigación Educativa de la Universidad de Sevilla (Porlán et al., 1998). La elección de este instrumento se justifica debido a su capacidad para abordar las dimensiones del estudio y su contribución pionera en el desarrollo de cuestionarios sobre creencias relacionadas con el aprendizaje científico (Briceño y Benarroch, 2012; Amador y López, 2020). El cuestionario constó de dos secciones: la primera sección: incluyó datos de identificación. La segunda sección: contuvo 15 proposiciones sobre las creencias acerca del aprendizaje, con opciones de respuesta que iban desde "total desacuerdo" (1) hasta "total

acuerdo" (5). Para el análisis de los datos recopilados, se empleó estadística descriptiva. En primera instancia, se determinó el nivel de acuerdo de los docentes con cada una de las afirmaciones. Se estableció que las afirmaciones con puntuaciones entre 1.00 y 2.00 reflejan un nivel de acuerdo bajo; aquellos entre 2.01 y 3.99 indican un nivel de acuerdo moderado. Por último, si la puntuación de la afirmación se encuentra entre 4.00 y 5.00, se considera un alto nivel de acuerdo. Para cada afirmación, se calculó la media aritmética y la desviación estándar. Asimismo, se determinó la media aritmética según el grado de adhesión para cada categoría de creencia de aprendizaje. Además, aprovechando las características de la muestra, se llevaron a cabo comparaciones en términos de género y años de experiencia profesional. Finalmente, se determinó el coeficiente alfa de Cronbach para evaluar la validez del cuestionario utilizado el que alcanzó 0.71, siendo un instrumento muy confiable (Virla, 2010).

Con respecto a las características de la muestra. El estudio involucró a 51 docentes activos de física de la región de Valparaíso quienes participaron de manera voluntaria, 29 profesoras (57%) y 22 profesores (43%). De los participantes, 43 de ellos (84%) son docentes con menos de 10 años de experiencia, mientras que sólo 8 (16%) tienen más de 10 años de experiencia. Estos profesores provenían de distintos tipos de colegios: 15 (29%) de colegios públicos, 20 (39%) profesores se desempeñan en colegios particulares subvencionados y 16 (32%) lo hacen en colegios del sistema particular. En promedio, los participantes imparten 28.7 horas de clases a la semana. La mayoría se graduó de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (55%), aunque también había graduados de otras Universidades Chilenas (Tabla 1). Todos los participantes estaban activos en su rol como profesores de física en el nivel secundario y ejercían en una institución educativa reconocida por el MINEDUC.

TABLA 1. Institución de educación superior formadora de los profesores participantes.

Universidad	Nº de participantes
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.	28
Universidad de Santiago de Chile.	3
Universidad de Chile.	6
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.	4
Universidad de Concepción.	2
Universidad Católica del Maule.	1
Pontificia Universidad Católica de Chile.	2
Universidad de La Serena.	2
Universidad de Playa Ancha.	3
Total de participantes	51

Fuente: elaboración propia.

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos sobre las creencias del aprendizaje de la ciencia de profesores de física en ejercicio de enseñanza secundaria. Estos resultados se han valorado por proposición y por categoría para revelar tendencias entre las variables analizadas. La Tabla 2, resume el nivel de acuerdo de los profesores con respecto a cada una de las proposiciones del instrumento que se utilizó. A simple vista se observa una alta variabilidad en los datos lo que demuestra la dispersión y las amplias diferencias en las creencias de los docentes, revelando una variedad de posturas respecto al aprendizaje de la ciencia.

TABLA 2. Nivel de acuerdo de los profesores sobre diferentes proposiciones sobre el aprendizaje de la ciencia.

Proposición sobre el aprendizaje de la ciencia	Promedio	Desviación estándar
Un aprendizaje será significativo cuando el estudiante sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes.	4.61	0.5
Los estudiantes suelen "deformar" involuntariamente las explicaciones verbales de los profesores y la información que leen en los libros de textos.	3.45	1.1
Los estudiantes no tienen capacidad para elaborar espontáneamente, concepciones acerca del mundo natural y social que los rodea.	4.31	0.9
Cuando el docente explica con claridad un concepto científico y el estudiante está atento, se produce aprendizaje.	2.94	1.1
Los aprendizajes científicos esenciales, que deben aprender los estudiantes en el aula, son contruidos desde la comprensión de conceptos científicos.	3.18	1.1
Los estudiantes están más capacitados para comprender un contenido si lo pueden relacionar con conocimientos previos que ya poseen.	4.31	0.8
El aprendizaje científico es significativo cuando el estudiante tiene un interés personal relacionado con lo que aprende.	3.82	1.1
Para aprender un concepto científico es necesario que el estudiante haga un esfuerzo mental	2.69	1.3

para grabarlo en su memoria.		
Los estudiantes, cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el docente, demuestran que han aprendido.	2.98	1.1
Los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como los estudiantes lo necesiten.	3.06	1.5
En general, los estudiantes son más o menos "listos" según las capacidades innatas que posean.	2.33	1.1
El aprendizaje científico de los estudiantes no sólo debe abarcar datos o conceptos, sino también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica.	4.41	0.9
Para que los estudiantes aprendan de manera significativa es importante que se sientan interesados por aprender ciencias.	4.02	0.9
El aprendizaje científico se produce cuando los profesores reemplazan las concepciones incorrectas de los estudiantes por las de las teorías científicas.	2.67	1.1
El estudiante debe participar en las decisiones acerca de qué y cómo aprender, porque él es el responsable de su aprendizaje científico.	3.96	0.9

Fuente: elaboración propia.

Se observa un alto consenso entre los docentes de la muestra en relación al papel fundamental del conocimiento espontáneo de los estudiantes (con una puntuación de 4.31) como base para la construcción de nuevos significados. Asimismo, se destaca el interés personal de los estudiantes (con una puntuación de 4.02) como un factor condicionante en su proceso de aprendizaje. Por encima de todo, se resaltan los procedimientos subyacentes al aprendizaje, concebidos como elementos intrínsecos a la metodología científica y los saberes experimentales (con una puntuación de 4.41). Además, se identifica una fuerte concordancia en la opinión de que el aprendizaje resulta significativo cuando los estudiantes son capaces de aplicarlo en diversos contextos (con una puntuación de 4.61), muestran interés en aprender a hacer ciencia (con una puntuación de 3.82) y logran construir redes semánticas (con una puntuación de 4.31) entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos. El aprendizaje social obtuvo un acuerdo moderado-alto (con una puntuación de 3.96). Es relevante destacar que la variabilidad

de las respuestas revela discrepancias en las creencias sobre el aprendizaje entre los participantes del estudio. Las proposiciones que obtuvieron mayor consistencia son aquellas que resaltan el rol de la aplicabilidad del aprendizaje para lograr su significatividad y la construcción de redes semánticas como parte del aprendizaje científico. También, se revela un nivel de acuerdo moderado en la mayoría (9 de 15) de las proposiciones del estudio, lo que indica que las creencias sobre el aprendizaje pueden variar ampliamente entre los docentes. Ninguna proposición obtuvo un nivel de acuerdo bajo, lo que refleja la diversidad de opiniones respecto al aprendizaje de la ciencia entre los docentes de física. Cabe resaltar que la proposición que alcanzó el menor nivel de acuerdo (2.33) consideraba las capacidades innatas de los estudiantes en relación con su desempeño académico. Asimismo, la noción de que los docentes reemplazan las ideas de los estudiantes, aunque alcanzó un nivel de acuerdo moderado, obtuvo valores más bajos (2.67), al igual que el papel de la memoria en el proceso de aprendizaje (2.69) y el aprendizaje de conceptos científicos (3.18). Los resultados indican la persistencia de ciertas ideas, como la creencia en que los estudiantes deforman la información (con una puntuación de 3.45) y aprenden por impregnación (con una puntuación de 2.94) cuando están atentos, obteniendo incluso un nivel de acuerdo moderado. En el Gráfico 1 se presentan las medias aritméticas de los tipos de creencias sobre el aprendizaje en este estudio. Los hallazgos indican una mayor adhesión a la creencia en la construcción de significados (con una puntuación de 3.98), superando a la creencia en la asimilación de significados (con una puntuación de 3.69) y a la creencia en la apropiación de significados (con una puntuación de 2.88). Estos resultados estadísticos evidencian una inclinación hacia las proposiciones relacionadas con enfoques constructivistas del aprendizaje de la ciencia.

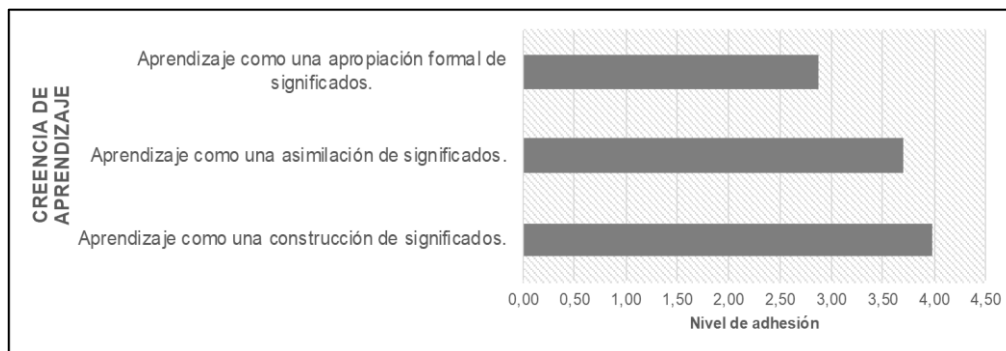


GRAFICO 1. Nivel de adhesión de los profesores de la muestra a las diferentes creencias sobre el aprendizaje de la ciencia. Fuente: elaboración propia.

En relación a las comparaciones entre grupos, se llevaron a cabo dos análisis considerando los años de experiencia y el género de los participantes. Los resultados de estas comparaciones se resumen en la Tabla 3. En el primer análisis, se evidencia que tanto los docentes con menos de 10 años de experiencia como los más experimentados mayoritariamente respaldan una perspectiva constructivista del aprendizaje. Esta perspectiva es la que recibe mayor aceptación en ambos grupos, con una media de 4.00 para los docentes con menos de 10 años de experiencia y 3.85 para los docentes más experimentados. Sin embargo, se aprecia que este último grupo tiende a concebir el aprendizaje más como una apropiación de significados (Gráfico 2). Ambos grupos comparten un elevado nivel de consenso respecto al aprendizaje en

distintos aspectos del conocimiento científico, tales como conceptos y procedimientos experimentales (con una puntuación de 4.41). También coinciden en la percepción de que la aplicabilidad del aprendizaje es fundamental para que este adquiriera significado (puntuación de 4.61). Además, los datos indican que ambos grupos muestran una baja concordancia en cuanto a la influencia de la herencia en el éxito académico de los estudiantes (puntuación de 2.35). La principal discrepancia se encuentra en la creencia acerca de la deformación de la información, donde los docentes más experimentados mantienen un nivel de acuerdo más elevado (+0.8) en comparación con los docentes con menos experiencia. También, los docentes con mayor experiencia tienen una menor concordancia en relación al papel de los conocimientos previos en el aprendizaje (0.35). Aunque ambos grupos están de acuerdo en que la aplicabilidad es fundamental para un aprendizaje significativo y comparten la creencia de que el aprendizaje científico debe abarcar más que solo conceptos científicos, los docentes con más de 10 años de experiencia profesional muestran una mayor concordancia con la noción de que el aprendizaje implica una apropiación formal de significados, en comparación con los docentes con menos experiencia.

TABLA 3. Nivel de acuerdo de los profesores sobre diferentes proposiciones sobre el aprendizaje de la ciencia según género y años de experiencia profesional.

Fuente: elaboración propia.

Proposición sobre el aprendizaje de la ciencia.	Más de 10 años de experiencia	Menos de 10 años de experiencia	Hombres	Mujeres
Un aprendizaje será significativo cuando el estudiante sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes.	4.60	4.63	4.73	4.42
Los estudiantes suelen "deformar" involuntariamente las explicaciones verbales de los profesores y la información que leen en los libros de textos.	3.33	4.13	3.27	3.71
Los estudiantes no tienen capacidad para elaborar espontáneamente, concepciones acerca del mundo natural y social que los rodea.	4.35	4.13	4.33	4.29
Cuando el docente explica con claridad un concepto científico y el estudiante está atento, se produce aprendizaje.	2.91	3.13	2.96	2.90
Los aprendizajes científicos esenciales, que deben aprender los estudiantes en el aula, son construidos desde la comprensión de conceptos científicos.	3.19	3.13	3.30	3.00
Los estudiantes están más capacitados para comprender un contenido si lo	4.35	4.13	4.46	4.09

pueden relacionar con conocimientos previos que ya poseen.				
El aprendizaje científico es significativo cuando el estudiante tiene un interés personal relacionado con lo que aprende.	3.81	3.88	3.86	3.76
Para aprender un concepto científico es necesario que el estudiante haga un esfuerzo mental para grabarlo en su memoria.	2.65	2.88	2.60	2.81
Los estudiantes, cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el docente, demuestran que han aprendido.	3.02	2.75	3.06	2.85
Los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como los estudiantes lo necesiten.	3.09	2.88	3.27	2.76
En general, los estudiantes son más o menos "listos" según las capacidades innatas que posean.	2.33	2.38	2.27	2.42
El aprendizaje científico de los estudiantes no sólo debe abarcar datos o conceptos, sino también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica.	4.42	4.38	4.53	4.24
Para que los estudiantes aprendan de manera significativa es importante que se sientan interesados por aprender ciencias.	4.05	3.88	4.00	4.05
El aprendizaje científico se produce cuando los profesores reemplazan las concepciones incorrectas de los estudiantes por las de las teorías científicas.	2.72	2.38	2.86	2.38
El estudiante debe participar en las decisiones acerca de qué y cómo aprender, porque él es el responsable de su aprendizaje científico.	4.00	3.75	3.97	3.95

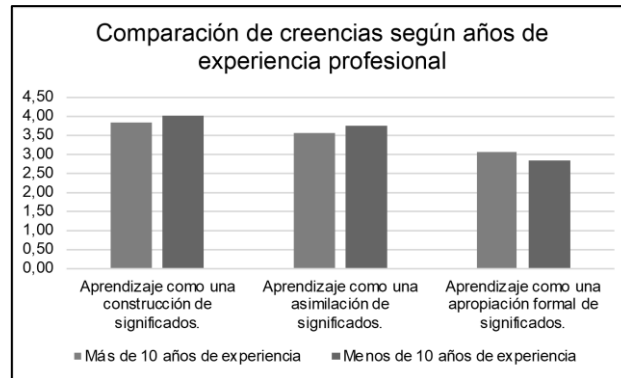


GRAFICO 2. Comparación del nivel de adhesión a las diferentes creencias sobre el aprendizaje según los años de experiencia profesional. Fuente: elaboración propia.

En la segunda comparación de creencias según el género, se aprecia que tanto los docentes como las docentes de la muestra muestran un fuerte respaldo a la perspectiva constructivista del aprendizaje. Esta adhesión es ligeramente superior en las docentes en comparación con los docentes (Gráfico 3). Estos últimos muestran una mayor inclinación hacia la creencia en el aprendizaje a través de la apropiación de significados. Por otro lado, son los docentes quienes mantienen un mayor nivel de acuerdo con las proposiciones asociadas al aprendizaje como una asimilación de significados. No obstante, ambos grupos coinciden en la relevancia de la aplicabilidad del aprendizaje para que este tenga un significado. Mientras que los docentes muestran un alto nivel de acuerdo con el papel del conocimiento espontáneo de los estudiantes (3.71), las docentes resaltan una mayor adhesión a la construcción de redes semánticas (4.47). Además, ambos grupos muestran una concordancia baja en relación con aspectos hereditarios como determinantes del aprendizaje. Los profesores consideran que los estudiantes aprenden mejor si se abordan los errores conceptuales de los estudiantes; de manera similar, las profesoras muestran un alto nivel de acuerdo en que tratar los errores conceptuales es una forma efectiva de lograr que los estudiantes aprendan ciencia. Las principales diferencias observadas en la comparación por género indican que las docentes tienden a creer que el aprendizaje implica una construcción de significados. Asimismo, las profesoras tienen visiones más arraigadas del aprendizaje como un proceso de asimilación de significados. Por otro lado, son los profesores quienes muestran una mayor tendencia a entender el aprendizaje desde una perspectiva más tradicional vinculada a la apropiación de significados.

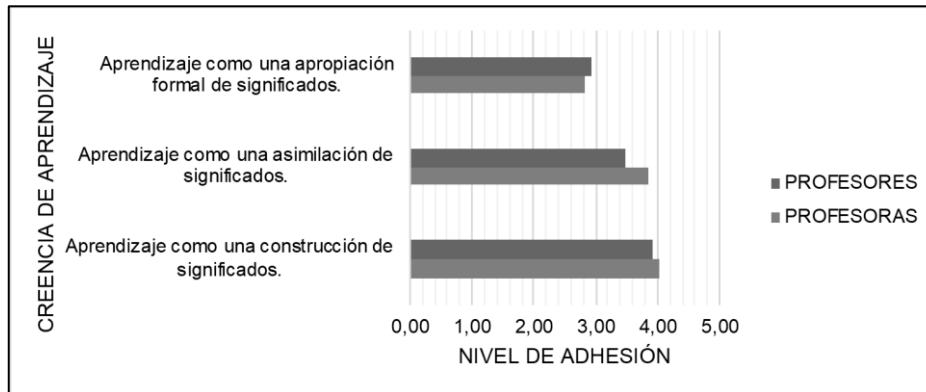


GRAFICO 3. Comparación del nivel de adhesión a las creencias sobre aprendizaje de la ciencia según género. Fuente: elaboración propia.

4. *Discusión*

Los hallazgos de esta investigación apuntan hacia una orientación constructivista en la percepción del aprendizaje de la ciencia. Se destaca un consenso en la importancia atribuida al conocimiento espontáneo de los estudiantes como fundamento para la construcción de nuevos significados, así como a la relevancia de la aplicabilidad del aprendizaje para que adquiera significado. Desde la perspectiva constructivista del aprendizaje, tanto la experiencia como la razón se consideran elementos cruciales, sin que se pueda privilegiar una sobre la otra. Se reconoce que las personas construyen interpretaciones de los fenómenos a partir de sus conocimientos previos (Briceño y Benarroch, 2012). Asimismo, los resultados revelan una diversidad de creencias entre los docentes, mostrando una alta variabilidad y un amplio espectro de perspectivas sobre el proceso de aprendizaje de la ciencia. Estos resultados concuerdan con la investigación de Briceño y Benarroch (2012), que exploraron las creencias sobre el aprendizaje de profesores universitarios de ciencias. Sin embargo, se observan diferencias en cuanto a la valoración de las estructuras genéticas por parte de los profesores de esta investigación en comparación con los del estudio mencionado. También divergen en la importancia otorgada a las ideas previas en el proceso de aprendizaje. Los profesores de este estudio subrayan la asimilación de significados. En contraste con nuestros resultados, el estudio de Serrano y Pontes (2015) sobre las creencias de profesores de Ciencia y Tecnología indica una valoración del papel de la memoria en el aprendizaje, así como visiones más tradicionales asociadas a la apropiación formal de significados. Estos investigadores consideran elementos como los conocimientos previos, el desarrollo de la motivación y la realización de diversas actividades esenciales para que los estudiantes comprendan la realidad. Además, la mayoría de los profesores en este estudio muestran una visión alejada del enfoque constructivista y más cercana al enfoque receptivo. Estos hallazgos también concuerdan con los de Amador y López (2020), quienes estudiaron las creencias y prácticas de profesores de física y revelaron una tendencia a concebir el aprendizaje como una construcción colectiva, reconociendo la diversidad de conocimientos previos de los estudiantes y la importancia del interés de estos. Asimismo, informan que los profesores de su estudio siguen de cerca tanto la visión constructivista como la tradicional del aprendizaje, donde no hay participación activa de los estudiantes.

En relación a las comparaciones entre grupos según los años de experiencia y el género, se evidenció que tanto docentes con menos de 10 años como aquellos con más de 10 años de experiencia, así como profesores y profesoras, en su mayoría respaldan una perspectiva constructivista del aprendizaje. No obstante, se observaron sutiles diferencias en las creencias según la experiencia y el género. Los docentes con más experiencia tienden a concebir el aprendizaje como una apropiación de significados, mientras que las docentes muestran una mayor inclinación hacia la asimilación de significados.

Aunque las creencias sobre el aprendizaje expresadas aquí muestran resultados alentadores en cuanto a los aspectos constructivistas de los profesores de física participantes de este estudio, con frecuencia, lo que los docentes expresan no se refleja directamente en sus métodos de enseñanza en el aula, evidenciando una brecha entre la teoría y la práctica educativa (Harres et. al., 2010).

5. **Conclusión**

Este estudio revela que la mayoría de los docentes de física participantes en esta investigación, mantienen creencias alineadas con una perspectiva constructivista sobre el aprendizaje de la ciencia. Existe un consenso en torno a la importancia del conocimiento previo de los estudiantes como base para la construcción de nuevos significados, así como en la relevancia de aplicar el aprendizaje para que adquiera significado. No obstante, también se observa una diversidad de creencias entre los docentes, reflejando una amplia variedad de perspectivas sobre el proceso de aprendizaje de la ciencia. Además, se identifican matices en las creencias según la experiencia y el género de los docentes. Aquellos con más experiencia tienden a concebir el aprendizaje como una apropiación de significados, mientras que las docentes muestran una mayor inclinación hacia la asimilación de significados. Estos hallazgos subrayan la importancia de comprender las creencias de los docentes y su influencia en las prácticas pedagógicas. Las creencias docentes son fundamentales para diseñar estrategias pedagógicas efectivas que fomenten un aprendizaje significativo de la física en el contexto educativo chileno. Sería beneficioso investigar cómo estas creencias se traducen en prácticas pedagógicas concretas en el aula y cómo impactan en el aprendizaje y el interés de los estudiantes por la física y las ciencias en general.

Referencias bibliográficas:

Amador, R. R., & Yáñez, J. L. (2020). Creencias y prácticas curriculares de docentes chilenos de Física en Educación Secundaria. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 38(2), 121-139.

Bulla, C. M. F. (2010). Metodología de la investigación. *Revista Docencia Universitaria*, 11(1), 169-172.

Barrón Tirado, M. C. (2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente: una revisión. *Redu: Revista de docencia universitaria*, 13(1), 35-56.

Briceño Martínez, J. J., & Benarroch Benarroch, A. (2013). Concepciones y creencias sobre ciencia, aprendizaje y enseñanza de profesores universitarios de ciencias. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 8(1), 24-41.

Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., & 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.

Contreras, S. A. (2016). Pensamiento Pedagógico en la Enseñanza de las Ciencias: análisis de las creencias curriculares y sus implicancias para la formación de profesores de enseñanza media. *Formación universitaria*, 9(1), 15-24.

Fives, H., & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the “messy” construct of teachers’ beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us?

Flores Moran, J. F. (2019). La relación docente-alumno como variable mediadora del aprendizaje. *Revista San Gregorio*, (35), 174-186.

Gallego, A. M., Romero Ariza, M., Quesada Armenteros, A., & García, F. J. (2014). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (1), 22-33.

Harres, J. B. S., Pizzato, M. C., Sebastiany, A. P., Diehl, I. F., & Fonseca, M. C. (2010). La práctica docente declarada y realizada por profesores en formación inicial. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 1-17.

Ministerio de Educación, Centro de Estudios (2019). Estadísticas de la Educación 2018, Publicación diciembre 2019. Santiago, Chile.

Moreira, M. A. (2021). Predisposición para un aprendizaje significativo de la física: intencionalidad, motivación, interés, autoeficacia, autorregulación y aprendizaje personalizado. *Revista de enseñanza de la física*, 33(1), 101-110.

Moreno, M. (2000). El profesor universitario de matemáticas: estudio de las concepciones y creencias acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales (*Tesis doctoral*). Universidad Autónoma de Barcelona.

Nevarez, V. H. C., & Intriago, J. O. V. (2021). La motivación y su relación con el aprendizaje en la asignatura de física de tercero en bachillerato general unificado. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(2), 322-348.

Porlán, R. (2018). Enseñanza universitaria: cómo mejorarla. Ediciones Morata.

Porlán Ariza, R., Rivero García, A., & Martín del Pozo, R. (1998). Conocimiento Profesional y Epistemología de los Profesores, II: Estudios Empíricos y Conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 16(2), 271-288.

Pozo, J. I., Scheuer, N., Mateos, M., & Pérez Echeverría, M. D. P. (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos, 12, 29-54.

Ravanal Moreno, L. E., & Quintanilla Gatica, M. R. (2012). Concepciones del profesorado de biología en ejercicio sobre el aprendizaje científico escolar.

Serrano Rodríguez, R., & Pontes Pedrajas, A. (2015). Nivel de desarrollo de las competencias y objetivos generales del Máster Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria. *Perfiles educativos*, 37(150), 39-55.

Shulman, L. S. (2005). Signature pedagogies in the professions. *Daedalus*, 134(3), 52-59.