

# Evolución de las creencias sobre la enseñanza de los profesores de química en un programa de formación docente

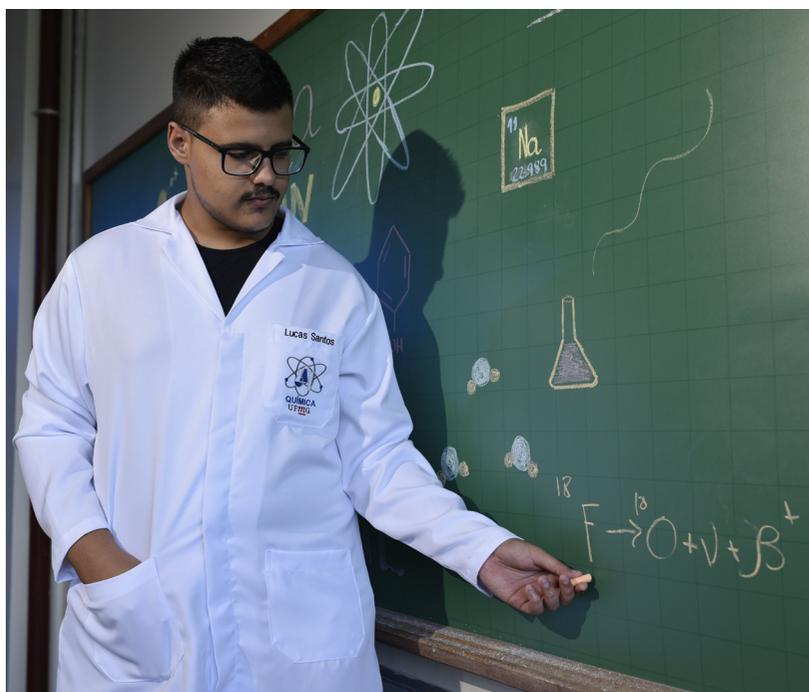
## Evolution of Beliefs About Teaching of Chemistry Teachers in a Teacher Training Program

<https://doi.org/10.54104/papeles.v16n32.1922>

Recibido: 15 de mayo de 2024

Aprobado: 08 de agosto de 2024

Publicado: 11 de octubre de 2024



Rufino Trinidad Velasco<sup>1</sup>  
<https://orcid.org/0009-0008-2490-2670>

Flor de María Reyes-Cárdenas<sup>2</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-2722-646X>

<sup>1</sup> Instituto de Educación Media Superior-Iztacalco, Facultad de Química, Laboratorio de Investigación Educativa en Ciencias, Ciudad de México, México; [rufino.trinidad@iems.edu.mx](mailto:rufino.trinidad@iems.edu.mx)

<sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, Laboratorio de Investigación Educativa en Ciencias, Ciudad de México, México; [fmreyes@quimica.unam.mx](mailto:fmreyes@quimica.unam.mx)

\* Autor para correspondencia:  
Flor de María Reyes-Cárdenas,  
Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, Laboratorio de Investigación Educativa en Ciencias, Ciudad de México, México; <https://orcid.org/0000-0002-2722-646X>; Circuito Escolar S/N, Coyoacán, Cd. Universitaria, 04510 Ciudad de México, CDMX; [fmreyes@quimica.unam.mx](mailto:fmreyes@quimica.unam.mx)

Para citar este artículo:  
Trinidad Velasco, R. y Reyes-Cárdenas, F. de M. (2024). Evolución de las creencias sobre la enseñanza de los profesores de química en un programa de formación docente. *Papeles*, 16(32), e1922. <https://doi.org/10.54104/papeles.v16n32.1922>

## Resumen

**Palabras clave:** creencias; formación docente; conocimiento docente; conocimiento pedagógico; química.

**Introducción:** las creencias y concepciones que los profesores tienen sobre la enseñanza y el aprendizaje definen en buena medida el enfoque (centrado en el estudiante o en el docente) de las actividades en el aula. En general, los profesores noveles cuentan con un enfoque centrado en el docente, por lo que los programas de formación docente (Profordems) son una buena oportunidad para apoyar el cambio del enfoque. Existen pocos estudios que documenten este cambio en profesores de bachillerato de ciencias naturales. ¿Cambian las creencias docentes a lo largo del Profordems inicial? Con esta pregunta en mente, se plantea como objetivo documentar las creencias sobre la enseñanza de profesores de Química de bachillerato al ingreso y al finalizar un programa de desarrollo profesional en maestría. **Metodología:** se realizó una investigación cualitativa y longitudinal usando el instrumento dibujo de un profesor de ciencias, para documentar la evolución de las creencias sobre la enseñanza que tienen profesores de cuatro generaciones en un Profordems. **Resultados y discusión:** se identificó que, después de participar en un Profordems en el que hacen énfasis en el área psicopedagógica compaginados con la práctica docente en química, la mayoría cambia su enfoque de enseñanza hacia una centralidad en el estudiante. **Conclusión:** los programas de formación de profesores son fundamentales para potenciar las habilidades docentes y reflexionar sobre el eje de su enseñanza y sus estrategias más frecuentes. Es importante destacar que, aunque muchos profesores en formación inicialmente adoptan un enfoque centrado en ellos mismos, después de la formación docente se experimenta un cambio hacia una orientación centrada en el estudiante.

## Abstract

**Keywords:** Beliefs; Teacher Preparation; Novice Teacher Development; Pedagogical Knowledge; Chemistry.

**Introduction:** The teachers' learning beliefs and conceptions define the two types of the activities they carry out with their students: student-centered or teacher-centered. Novice teachers have a teacher-centered approach, so teacher education programs can promote the change towards a student-approach. However, there are just a few studies that document this change, particularly with high school teachers in the area of natural sciences. Do teaching beliefs change throughout the pre-service teachers education program? **Methodology:** A qualitative study was carried out using the instrument Drawing of a Science Teacher, to document the evolution of beliefs about teaching that teachers enrolled in a teacher training program have. **Results and discussion:** This research shows that after taking courses in the psychopedagogical and teaching practice area, the majority of teachers change their focus from teacher-centered

teaching to student-centeredness. **Conclusion:** Teacher training programs are essential to enhance teaching skills to reflect on the design of their teaching and their most frequent strategies. It is important to highlight that, although many student teachers initially adopt an egocentric approach, after teacher training a change is experienced due to a student-centered orientation.

## Introducción

La formación docente de los profesores de bachillerato es fundamental debido a la compleja función de formar académicamente a adolescentes que están experimentando cambios acelerados en todos los ámbitos de su vida. Con los estudiantes deben alcanzarse objetivos básicos, como la adquisición de las competencias cognitivas que demandan el campo profesional y el mercado laboral, la formación de la ciudadanía para el fortalecimiento de la sociedad y la movilización social que podría contribuir a la reducción de las desigualdades sociales (Gómez Marrugo, 2024). Asimismo, en la actualidad, la profesión del profesor requiere que tengan capacidades y competencias para desempeñarse en una sociedad que está en continuo cambio (Delgado Casallas, 2013). Para un profesor de bachillerato, no es suficiente contar con una formación disciplinar sólida, también requiere una formación pedagógico-psicológica y en la didáctica de la disciplina, lo que implica el conocimiento pedagógico del contenido. Sin embargo, en México, en la mayoría de los casos, estos profesores cuentan únicamente con una licenciatura en su campo disciplinar y carecen de una formación docente formal, amplia y profunda (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2015, 2018).

Diversos especialistas en educación han señalado que un profesor que cuenta con una formación amplia y diversa es capaz de ofrecer a sus estudiantes mayores oportunidades para desarrollar su aprendizaje. Así, según Shulman (1986), los conocimientos

disciplinar, pedagógico general y didáctico del contenido deben ser dominados completamente por el profesor. Por su parte, Perrenoud (2007) habla de 10 tipos de competencias para ejercer la profesión docente: a) organizar y animar situaciones de aprendizaje; b) gestionar la progresión de los aprendices; c) elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación (actividades para la inclusión); d) implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo; e) trabajar en equipo; f) participar en la gestión de la escuela; g) informar e implicar a los padres; h) utilizar las nuevas tecnologías; i) afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión, y j) organizar la propia formación continua.

Por otro lado, Talanquer (2017) plantea que en la formación de profesores de ciencias deben considerarse tres aspectos fundamentales: a) la conceptualización de la disciplina como forma productiva de pensar y actuar sobre el mundo, b) la habilidad para seleccionar o diseñar tareas instruccionales retadoras y activas que promuevan la construcción de explicaciones o soluciones a fenómenos o problemas concretos de interés y c) la capacidad de implementar tareas instruccionales de manera responsiva desde un modelo de evaluación formativa, para apoyar, enriquecer, cuestionar y dirigir el pensamiento.

De acuerdo con esto, los programas de desarrollo profesional docente adquieren una gran relevancia en la formación del profesor de bachillerato. En general, estos programas tienen por objetivo que el profesorado deje atrás las prácticas de enseñanza convencionales centradas en el profesor y adquiera las que ayudan a que el estudiante sea el actor central

en su propia formación, es decir, que el enfoque de enseñanza esté centrado en el estudiante, y así aprenda a usar el conocimiento y no solo memorizarlo (Emery et al., 2019). Para lograr lo anterior, en el contexto de la enseñanza de las ciencias, se ha puesto énfasis en el aprendizaje basado en la indagación; sin embargo, diversos estudios muestran que el impacto de esto en la práctica docente de los profesores ha sido mínimo (Capps y Crawford, 2013; Hofer y Lembens, 2019).

Razo (2018), a su vez, menciona que “los resultados muestran que la estrategia seguida de formación continua docente, a través del Programa de Formación Docente (Profordems), requiere ser estudiada con mayor detalle con el fin de profundizar en los mecanismos y las acciones de apoyo a los docentes para mejorar la experiencia educativa” (p. 103).

Así, por un lado, es necesario dar seguimiento a la formación docente de los profesores, particularmente de ciencias en bachillerato, para saber cómo es la evolución de su conocimiento y creencias pedagógicas y didácticas durante los Profordems (Gencer y Akkus, 2022). De acuerdo con Fraiman (2020), la didáctica de la ciencia resulta fundamental como base de la enseñanza en la educación científica debido a que proporciona al proceso de enseñanza-aprendizaje tres puntos fundamentales: a) adquisición de conocimientos y aptitudes contextualizadas, b) desarrollo estrategias de enseñanza y c) consideración a los procesos de aprendizaje y a los obstáculos de los estudiantes. Además, sugiere que la enseñanza de la ciencia es fundamental en la construcción auténtica del conocimiento científico formando un vínculo entre imágenes y percepciones, y así contribuir a la formación de expertos en el campo científico (Fraiman, 2020).

Y, por otro lado, dada la inversión de tiempo y recursos en los Profordems, es necesario evaluar los resultados que se están obteniendo

y, para ello, es necesario conocer el perfil de un profesor principiante o en formación y seguir la evolución de su formación docente hasta el término de sus estudios, dado que existen pocas investigaciones al respecto (Connolly et al., 2018; Emery et al., 2019).

En este trabajo, se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son las creencias sobre la enseñanza de profesores de Química de bachillerato que ingresan a un programa de desarrollo profesional? y ¿cómo evolucionan las creencias sobre la enseñanza de los profesores de Química de bachillerato en formación?

## 1.1 Creencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Las creencias se entienden como disposiciones para la acción y determinantes principales del comportamiento; se han definido como construcciones mentales de la experiencia que se toman como ciertas y que guían el comportamiento, o como representaciones de un individuo sobre la realidad que tienen suficiente validez, certeza o credibilidad para guiar el pensamiento y el comportamiento (Pajares, 1992). Al usar el término *creencias*, se habla de “constructos cognitivos, que no están justificados científicamente o por hechos y, por lo tanto, difieren del conocimiento de los profesores” (Hofer y Lembens, 2019, p. 2).

Las creencias y concepciones que los profesores tienen sobre la enseñanza y el aprendizaje influyen profundamente en la forma en que enfocan su enseñanza (Ebert-May et al., 2015). O como plantean Peme-Aranega et al. (2006): “El marco de referencia cognitivo explícito de la conducta del profesor está orientado por un sistema personal privado e implícito de creencias” (p. 132). Por ejemplo, según los hallazgos de algunas investigaciones, factores especialmente internos, como las creencias y las actitudes de los profesores, definen si ellos

implementan o no actividades de aprendizaje basadas en la indagación (Hofer y Lembens, 2019; Jones y Carter, 2007). O como reportan Namoco y Zaharudin (2021), en un estudio sobre las prácticas en la evaluación del aprendizaje en ciencias de profesores de nivel medio, que estas están determinadas por las creencias pedagógicas y las normas e intenciones sociales del profesor. En otro estudio, se encontró que la mayoría de los profesores con formación docente amplia enfocan su enseñanza en el estudiante, mientras los profesores que no cuentan con una formación docente formal centran su enseñanza en ellos mismos (Trinidad, 2020). Sin embargo, a pesar de esto, la comunidad educativa en química ha prestado poca atención a incluir las creencias en sus investigaciones (Gencer y Akkus, 2022).

En los estudios sobre las creencias de los profesores, se han utilizado diversos instrumentos, entre los cuales destaca el denominado dibujo de un profesor de ciencias, en el cual se le solicita al docente realizar un dibujo sobre una situación cotidiana de enseñanza-aprendizaje, acompañado de preguntas relacionadas con esta situación. De acuerdo con Markic et al. (2008), una imagen es “una idea o representación mental, una concepción con un ‘sabor’ visual o físico, un significado experiencial, un contexto o historia, con un potencial generativo, metafórico” (p. 112). Las imágenes son creadas con la idea de darles sentido a las experiencias y comunicar ese sentido a otros. Las imágenes (dibujos en este caso) que los docentes tienen que crear son consideradas un paquete importante de información que puede ser leído y decodificado. Los dibujos usualmente permiten penetrar en la lógica e interpretación humanas que no es fácilmente discernible con los escritos o textos narrativos.

Con los dibujos, se pueden expresar cosas que en algunos casos son imposibles de escribir o que se desvían en las descripciones escritas u orales. Los dibujos y las fotografías

## “El marco de referencia cognitivo explícito de la conducta del profesor está orientado por un sistema personal privado e implícito de creencias”

son instrumentos útiles para evaluar identidades de enseñanza, que frecuentemente no son vistas, influidas a través de estereotipos pasados, presentes y, en algunos casos, opuestas a la identidad y práctica del profesor (Weber y Mitchell, 1996). Dibujar puede favorecer la comunicación entre compañeros durante su participación en actividades científicas diarias y en diversas evaluaciones, ya sean formales o informales (Ainsworth et al., 2016).

### 1.2 Sobre los Profordems

Emery et al. (2019) realizaron un estudio longitudinal con profesores en activo de nivel superior en los Estados Unidos, para determinar si lo que estos habían aprendido en un programa de desarrollo profesional docente lo continuaban practicando. Para esto, evaluaron sus enfoques de enseñanza y sus prácticas, así como las percepciones de los estudiantes sobre el entorno de aprendizaje durante 6-10 años. Además, estos profesores fueron comparados con colegas de estatus similar. Sus resultados muestran que los profesores mantenían los conocimientos adquiridos en el programa de desarrollo profesional docente y continuaban con su puesta en práctica a lo largo del tiempo. Asimismo, no solo mantenían sus prácticas centradas en el estudiante, sino que su enfoque en este era significativamente mayor que el de sus pares que no habían estado en dicho programa.

Hofer y Lembens (2019) muestran cómo tres profesoras de Química de nivel medio en Austria cambiaron sus creencias y actitudes docentes en el transcurso de un programa de desarrollo profesional docente de nueve meses enfocado en el aprendizaje basado en la indagación. Las profesoras cambiaron sustancialmente sus creencias respecto de la eficacia, la capacidad y la puesta en práctica, así como tomaron una actitud más positiva con respecto a la implementación del aprendizaje basado en la indagación. Las autoras ponen énfasis en las características principales de dicho programa de que ayudaron a estos cambios en las creencias y actitudes: el desarrollo de lecciones, la transferencia (uso y modificación de materiales didácticos) y la reflexión (en grupos de pares).

En un estudio sobre los efectos de un programa de desarrollo profesional docente en profesores universitarios de carreras técnico-científicas en los Estados Unidos, Connolly et al. (2018) se dirigieron específicamente a las creencias sobre la autoeficacia en la enseñanza. Los autores encontraron que un predictor fuerte del desempeño exitoso de la enseñanza es la autoeficacia en la enseñanza, que una mayor participación en un programa de desarrollo profesional docente se asoció linealmente con una mayor autoeficacia en todas las dimensiones de la enseñanza y que los participantes en los cursos formales tenían mucha más confianza en la planificación del curso y en los métodos de enseñanza que los que no habían participado.

Por su parte, Ebert-May et al. (2015) reportan los resultados de un estudio dirigido a determinar la medida en que un grupo de futuros profesores de Biología de nivel superior creyeron e implementaron pedagogías basadas en la evidencia después de participar en un programa de desarrollo profesional docente de dos años. Los participantes reportaron un uso mayor de estrategias centradas en el estudiante comparadas con las que están

enfocadas en el profesor; pero, aunque en sus clases se implementaron actividades cognitivas de nivel superior, en sus instrumentos de evaluación del aprendizaje predominaron las actividades cognitivas de nivel inferior. Los autores atribuyen el éxito del programa de desarrollo profesional docente a que el enfoque se puso en maestros sin experiencia, en un proceso iterativo de práctica docente y reflexión, y desarrollo y enseñanza de un curso completo.

La pregunta que guía esta investigación es ¿cambian las creencias docentes a lo largo del Profordems inicial? Y para ello el objetivo es documentar las creencias sobre la enseñanza de profesores de Química de bachillerato al ingreso y al finalizar un programa de desarrollo profesional en maestría (Maestría en Docencia para la Educación Media Superior [MADEMS]).

## 2. Metodología

### 2.1 Contexto y características generales del Profordems

El propósito fundamental del Profordems de este estudio

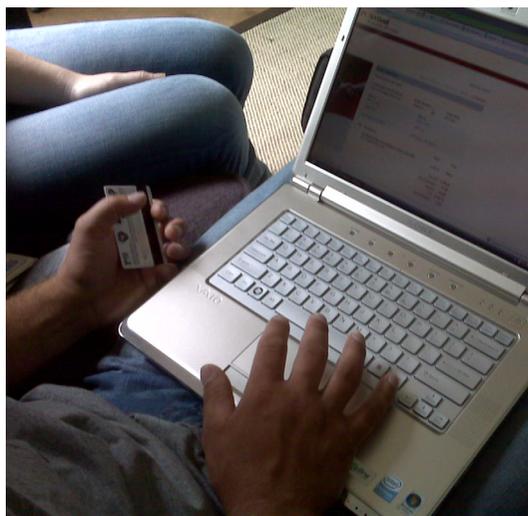
es formar profesionales altamente calificados conceptual y metodológicamente para ejercer la docencia en el nivel Medio Superior, con principios sociales, éticos y educativos, con una formación sólida en saberes psicológicos, pedagógicos y didácticos, y formación académica rigurosa que permita profundizar, tanto en el dominio de su campo de conocimiento, como en el manejo experto de didáctica especializada, desde la perspectiva de los avances y desarrollos científicos de su disciplina. (MADEMS, 2020, p. 6)

Los estudiantes de la MADEMS son egresados de área específica, en este caso, de Química

o afines. El programa de estudios contempla cinco tipos de asignaturas: obligatorias disciplinares (Química), las de avance del trabajo de grado, las del área psicopedagógica, las del área socioética y las correspondientes a práctica docente.

En este último caso, los cursos son tres: Práctica Docente I, Práctica Docente II y Práctica Docente III. Estos cursos tienen como finalidad la integración de los conocimientos teóricos y metodológicos adquiridos en las actividades académicas de las tres líneas de formación de la MADEMS (socioético-educativa, psicopedagógico-didáctica y disciplinaria) y su aplicación en el ámbito de la docencia, lo cual incluye el diseño, la implementación y evaluación de una propuesta didáctica referida a algún contenido del programa de estudios correspondiente.

Para Práctica Docente I, se considera únicamente un profesor de teoría, y cabe resaltar que el profesor en formación en este espacio también realiza ejercicios para mejorar su práctica docente. Práctica Docente II y III cuentan con el profesor de teoría y un profesor de práctica en un entorno en educación media superior, y es con este docente con el que implementarán los materiales educativos que cada estudiante produce.



## 2.2 Participantes en la investigación

La muestra se compone de 25 estudiantes, de los cuales dos se dieron de baja parcial o definitiva del Profordems. La participación de los estudiantes fue voluntaria y algunos, debido a razones personales, además de la emergencia del covid-19, tomaron un receso temporal o se dieron de baja definitiva. Los datos que se presentan a continuación corresponden a los 23 participantes que se invitaron a completar los instrumentos de evaluación en dos momentos. En su primer año de Profordems y en su segundo año, cada uno en el periodo correspondiente a su generación. Se incluyen cuatro generaciones en esta muestra (2019, 2020, 2021 y 2022).

Derivado de la emergencia del covid-19, todas las generaciones han cursado alguna parte de su programa de estudios en enseñanza remota por la emergencia que inició en marzo de 2020, siendo un programa presencial. A continuación, se describe brevemente cada generación:

**Año 2019:** La generación consta de siete estudiantes, de los cuales dos no completaron ninguno de los instrumentos. Dos de los participantes son hombres y tres mujeres, y esta generación completó sus estudios de forma presencial con un par de meses en línea y realizaron prácticas docentes de educación media superior de forma presencial. A la fecha, se han graduado cuatro estudiantes y tres siguen en proceso.

**Año 2020:** La generación consta de seis estudiantes, todos los estudiantes participaron, siendo tres hombres y tres mujeres. Esta generación cursó el primer semestre de forma presencial y al inicio del segundo semestre cambió su experiencia de aula por la modalidad a distancia, además, realizaron sus prácticas docentes de educación media superior en línea. A la fecha, se han graduado todos los estudiantes.

**Tabla 1.** Maestranteres por generación participantes en el estudio

Generación	Maestranteres	Hombre	Mujer	No participó
2019	7	2	3	2
2020	6	3	3	0
2021	8	2	6	0
2022	4	3	1	0

Año 2021: La generación consta de ocho estudiantes, todos participaron, siendo dos hombres y seis mujeres. Esta generación cursó los tres primeros semestres en línea y el cuarto en modalidad híbrida (presencial y a distancia), y realizaron sus prácticas docentes de educación media superior en línea. A la fecha, se han graduado la mitad de los estudiantes.

Año 2022: La generación consta de cuatro estudiantes, tres son hombres y una es mujer, cursaron el primer semestre en línea y el segundo en ambas modalidades (línea y presencial) y sus últimos dos semestres de forma presencial, por lo que realizaron sus prácticas docentes de educación media superior de forma presencial.

En la tabla 1, se presenta esta información de manera condensada.

## 2.3 Método e instrumento

Para la documentación de las creencias, se utilizó como instrumento el dibujo de un profesor de ciencias que toma como base un dibujo en el que el participante plasma una situación de aprendizaje y a continuación responde con ayuda de un cuestionario aspectos específicos.

El instrumento se solicitó en dos ocasiones en el Profordems: inicial (en su primer año) y final (en su segundo año). Se presentan a continuación cada uno de ellos.

### 2.3.1 Instrumento dibujo de un profesor de ciencias

Para el dibujo de un profesor de ciencias, se le pidió a cada participante en el estudio realizar un dibujo sobre una situación típica de enseñanza en el aula, representándose a él mismo y a sus alumnos, y contestando a algunas preguntas sobre el mismo dibujo.

La versión de la hoja de respuestas del dibujo de un profesor de ciencias usada en este estudio contiene en el centro un cuadro en el cual se le pide al participante que realice su dibujo. Arriba del cuadro está la frase “¿Cómo te ves a ti mismo como profesor de Química? Realiza un dibujo que te represente a ti y a tus estudiantes en una situación típica de enseñanza”. Abajo del cuadro se encuentran las siguientes preguntas, cada una en un recuadro para la respuesta: “¿Qué está haciendo el profesor? ¿Qué están haciendo los estudiantes? ¿Cuáles son los objetivos de la enseñanza en la situación presentada? ¿Qué hicieron el profesor y los estudiantes antes de la situación de enseñanza dibujada relacionado con esta?”.

Esta herramienta propuesta por Markic et al. (2008) se usa para obtener un “retrato” de las creencias de los participantes; al pedirle que se vea a sí mismo como profesor, lo obliga a pensar en una situación particular y dibujar una imagen de sí mismo en esa situación. El código de evaluación de este instrumento es una hoja de notas del dibujo de un profesor de ciencias usada en este estudio para quien administra la prueba que consiste en tres secciones: profesor, estudiantes y entorno. Cada sección es anotada en un estilo dicotómico con una indicación de “presencia” (un punto) o “ausencia” (cero puntos) del atributo en la imagen. La primera sección del instrumento se divide en dos subsecciones que están enfocadas en la actividad del profesor y su posición; de la misma manera, la segunda sección se divide en dos subsecciones que están centradas en las actividades de los

estudiantes y sus posiciones; la última sección se conforma de elementos encontrados típicamente en el interior de las aulas de clase, tales como pupitres acomodados en filas, símbolos de enseñanza y de la ciencia, etc. Las notas totales del listado pueden ir de 0 a 13; mientras más alta sea la nota, la imagen está más centrada en el profesor; mientras más baja, la imagen está más centrada en el estudiante.

El estudio se llevó a cabo de manera longitudinal recabando datos de 2020 a 2022, por lo que algunos maestrantes presentan el cuestionario inicial y final, otros únicamente el final (cuando ya estaban egresando) y la última generación solo el cuestionario inicial.

## Resultados

En la figura 1, se representan los puntajes iniciales de los maestrantes que lo respondieron. De un total de 15 profesores en formación que respondieron el dibujo de un profesor de ciencias inicialmente, 3 (20 %) muestran un enfoque de enseñanza centrado en el estudiante, mientras 10 (66 %) un enfoque de enseñanza centrado en ellos mismos; para 2 no puede definirse el enfoque de enseñanza con este instrumento.

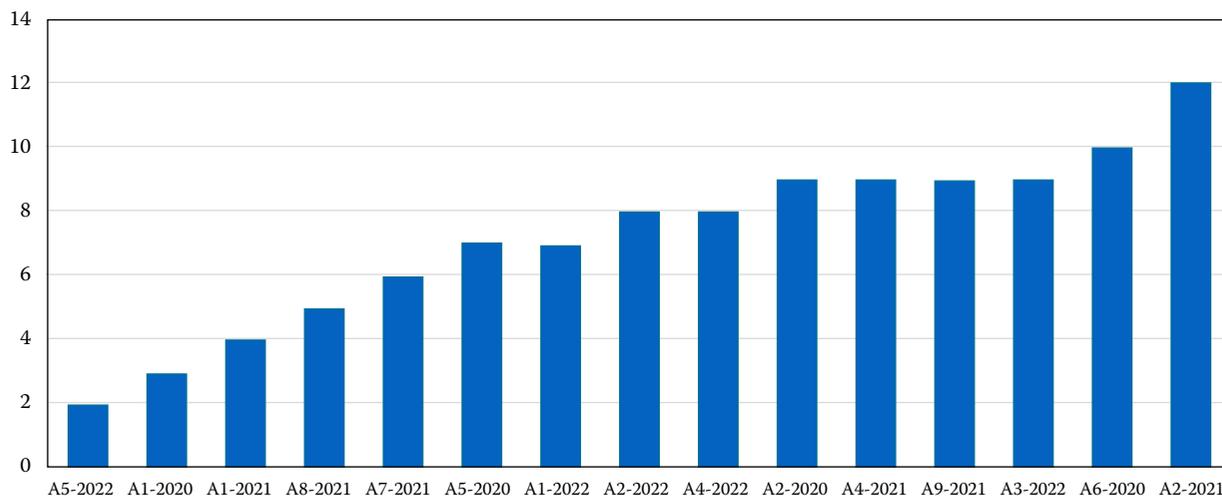
Los puntajes de 0 a 4 indican un enfoque de enseñanza centrado principalmente en el estudiante, mientras los puntajes de 7 a 13 un enfoque de enseñanza en el profesor. Para los puntajes de 5 o 6, no puede definirse el enfoque (Markic y Eilks, 2010).

Thomas et al. (2001) afirman que, en el modelo de enseñanza donde el profesor es el conducto del conocimiento y la clase está organizada para facilitarle esta función, puede ubicarse como un enfoque de enseñanza centrado en el profesor. La entrada del estudiante es reconocida, pero no esperada, y el currículo de aprendizaje se enfoca en resultados específicos; en los eventos del aula y de la enseñanza, el profesor está en el centro de la instrucción y del aprendizaje.

Por otro lado, los mismos autores definen el enfoque de enseñanza centrado en el estudiante como aquel en el que los estudiantes están en el centro del aprendizaje y el profesor guía o facilita actividades o investigaciones. El ambiente del aula es abierto y estimula la indagación y la exploración por parte del estudiante. Los estudiantes manejan su propio aprendizaje y en general establecen la dirección en la cual las clases se llevan a cabo.

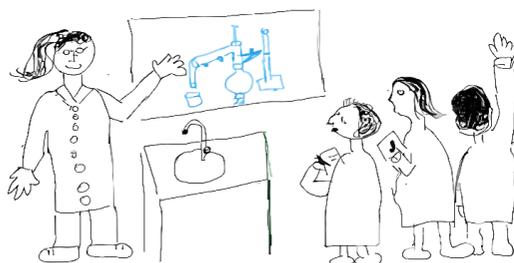
Para ejemplificar el enfoque centrado en el docente (66,6 % de la muestra), en las figuras

**Figura 1.** Puntajes iniciales en orden creciente alcanzados en el dibujo de un profesor de ciencias

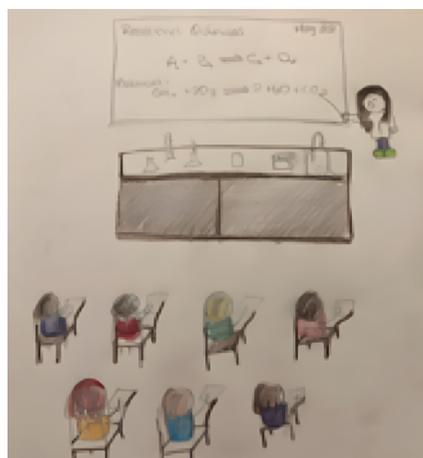


2 y 3, se presentan los dibujos de dos profesores en formación, cuyos enfoques iniciales de enseñanza están centrados en ellos mismos.

En la figura 2, puede observarse que la profesora está al frente de la clase y en el cuestionario adjunto al dibujo menciona que está “explicando una clase en laboratorio” (Profesor



**Figura 2.** Primer dibujo docente A2-2020



**Figura 3.** Primer dibujo docente A2-2021

**Figura 4.** Primer dibujo docente A1-2020



A2-2020). Los estudiantes ponen atención y están “tomando nota sobre lo que van a realizar en su práctica”. Es importante mencionar que, para esta profesora en formación de los tres aspectos analizados con este instrumento: profesora, estudiantes y entorno, el primero es el que aporta su mayor puntaje para definir el enfoque de enseñanza.

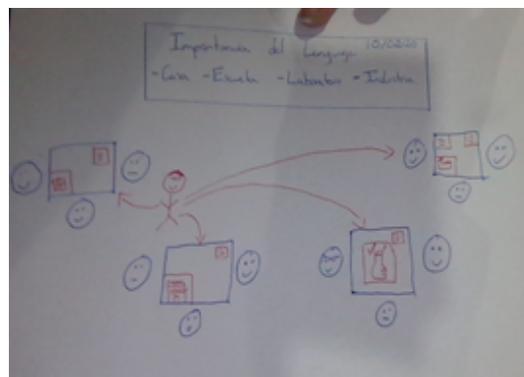
En la figura 3, también la profesora está al frente de la clase y se menciona que “está enseñando un tema (reacciones químicas) en el pizarrón”, mientras los estudiantes están sentados atentos a la profesora y “tomando apuntes y viendo las demostraciones experimentales”. En este caso, la profesora en formación obtuvo un puntaje distribuido uniformemente en los tres aspectos analizados.

En síntesis, antes de los cursos de formación docente, en sus dibujos, en general, estos participantes en el estudio se ven a sí mismos como transmisores del conocimiento, a los estudiantes como escuchas pasivos y prefieren entornos de aula tradicionales.

En las figuras 4 y 5, se presentan los dibujos de dos profesores en formación cuyos enfoques iniciales de enseñanza están centrados en el estudiante, que presenta un 20 % de la muestra.

En la figura 4, se observa que el profesor (marcado con “YO” en el dibujo) está sentado alrededor de una mesa con los estudiantes de un equipo de trabajo, “escuchando lo que

**Figura 5.** Primer dibujo docente A1-2021



hace experimentalmente un equipo. Dando ideas de mejora, pero sin decirles exactamente qué hacer”; mientras los estudiantes están “poniendo en marcha el diseño de un experimento”, que ellos diseñaron; en el pizarrón, “escriben lo que saben, lo que no entienden y, lo más importante, las preguntas que van surgiendo”. El puntaje alcanzado, que es mínimo, está distribuido uniformemente en los tres aspectos analizados.

La figura 5 muestra a un profesor en interacción con los estudiantes, “está revisando continuamente el trabajo que sus alumnos están realizando, va dialogando con ellos”, mientras “los estudiantes están repartidos en equipos, a cada uno se le asignó un contexto diferente”. En este caso, también el puntaje alcanzado es mínimo y está distribuido uniformemente en los tres aspectos analizados.

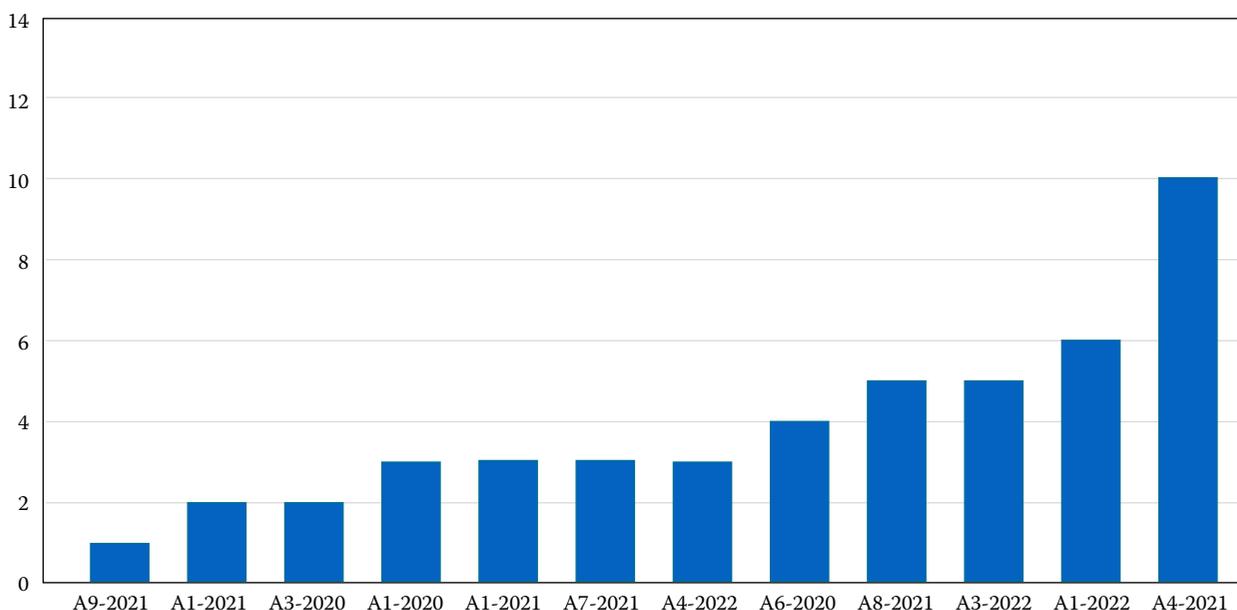
En síntesis, estos dibujos muestran, antes de los cursos de formación docente, que estos participantes se ven a sí mismos como guías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ven a los estudiantes como constructores de su propio conocimiento y prefieren entornos en el aula menos ortodoxos. Cabe mencionar que

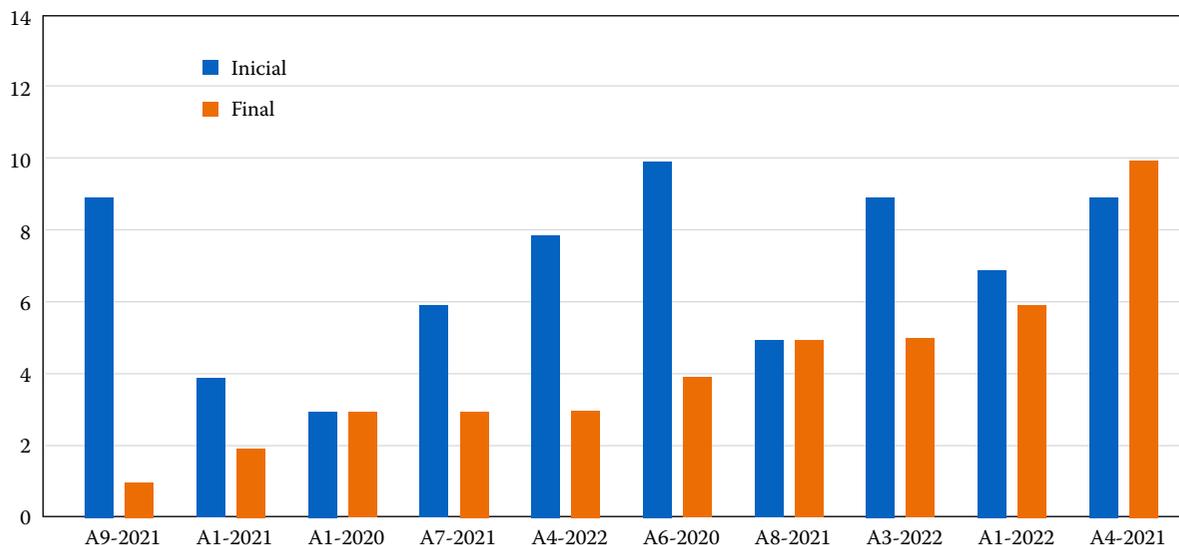
estos profesores son relativamente jóvenes y con antigüedad docente mínima, uno y cuatro años para los profesores en formación A1-2020 y A1-2021, respectivamente. Lo anterior podría indicar que estos participantes han tenido experiencias educativas más innovadoras como estudiantes y en sus experiencias docentes.

De los 15 maestrantes que completaron el cuestionario, se evaluó el mismo instrumento al año de estudios en la MADEMS. Como el llenado del cuestionario se lleva a cabo de forma voluntaria, se cuenta con cero estudiantes de la generación 2019, tres estudiantes de la generación 2020, seis de la generación 2021 y tres de la generación 2022.

En la figura 6, se presentan los puntajes finales alcanzados en el dibujo de un profesor de ciencias. Del total de profesores participantes en el estudio, 12 respondieron el instrumento en esta etapa, de los cuales 8 muestran un enfoque centrado en el estudiante (66,6 %) y solo uno muestra un enfoque centrado en él mismo (8,3 %); para 3 de ellos, no puede definirse el enfoque de enseñanza con este instrumento.

**Figura 6.** Puntajes finales alcanzados en el dibujo de un profesor de ciencias

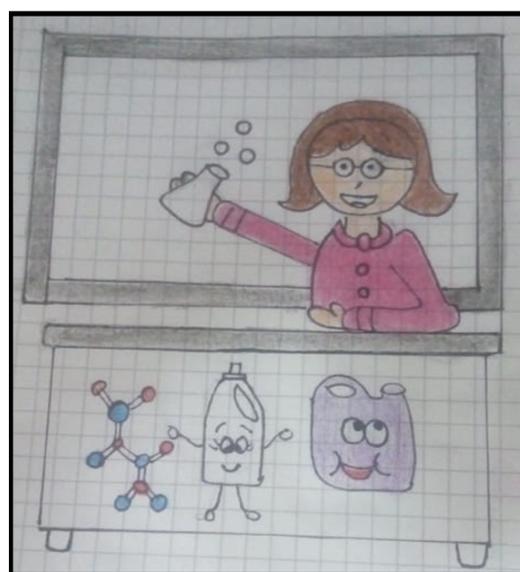


**Figura 7.** Puntajes comparativos alcanzados en el dibujo de un profesor de ciencias

En la figura 7, se presentan los puntajes comparativos para 10 maestrantes de diferentes generaciones que completaron ambas evaluaciones. Claramente, puede apreciarse que seis de ellos cambiaron su enfoque sobre la enseñanza desde centrado en ellos mismos hacia centrado en el estudiante; uno (A1-2021), aunque inicialmente ya mostraba un enfoque centrado en el estudiante, bajó aún más su puntaje; tres prácticamente no variaron (o lo variaron únicamente por una unidad) el puntaje obtenido en el instrumento, uno centrado en el estudiante, otro en él mismo y uno más que no tiene un enfoque definido. Puede apreciarse que los cursos de formación docente han contribuido a invertir el porcentaje del enfoque de docentes con centralidad en ellos mismos hacia el enfoque en los estudiantes. Además, para los docentes cuyo enfoque de enseñanza no puede definirse con el instrumento empleado, puede pensarse que consideran la centralidad del estudiante, pero que ellos mismos también se consideran en la misma posición en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ejemplificar el cambio en las creencias sobre la enseñanza de uno de los profesores en formación, en las figuras 8 y 9, se incluyen

los dibujos de la participante A9-2021 en este estudio. Puede apreciarse que inicialmente el dibujo presenta la imagen de una docente tradicional, con el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en ella misma, mientras, después de los cursos de formación docente, el dibujo presenta la imagen de una docente como guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante.

**Figura 8.** Dibujo inicial del docente A9-2021



**Figura 9.** Dibujo final del docente A9-2021

En la figura 8, dibujo realizado inicialmente, puede verse a la docente explicando algo o realizando alguna demostración. En la explicación del dibujo, la profesora en formación afirma que se ve como una docente de Química “relacionando cada uno de los contenidos o temáticas trabajados en clase con la experimentación y sobre todo con el contexto cotidiano del estudiante”; indica que “el profesor está enseñando a partir de prácticas experimentales cotidianas” y que el objetivo de la actividad es “realizar un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje

a través de la experimentación”, así como “fomentar un pensamiento crítico”.

En la figura 9, dibujo elaborado después de los cursos de formación docente, que coincidió con la etapa de confinamiento debido a la pandemia de covid-19, por lo cual se permitió que este participante incluyera una imagen bajada de internet (Universidad Privada del Norte [UPN], 2017), puede verse al docente entre las mesas de trabajo de los estudiantes dialogando con algunos de ellos, mientras los demás se encuentran discutiendo y trabajando. En la explicación del dibujo, la participante en este estudio indica que el profesor está “guiando el proceso de enseñanza, el profesor como guía orientador, el profesor plantea una problemática en la que propicia la indagación de los estudiantes, también teniendo en cuenta prácticas experimentales cotidianas”, y que los estudiantes “están en grupos cooperativos y están participando activamente en clase planteando preguntas orientadoras para resolver un tema de interés para ellos”.

En la tabla 2, se presentan los puntajes alcanzados en el instrumento dibujo de un profesor de ciencias por los profesores participantes en el estudio.

**Tabla 2.** Puntajes iniciales y finales del estudio obtenidos por los profesores participantes en el instrumento dibujo de un profesor de ciencias

Clave	Sexo	Edad	Años experiencia docente	Puntaje inicial	Puntaje final
A2-2019	F	28	4		6 (2020)
A3-2019	F	43	7		1 (2020)
A1-2020	M	29	1	3 (2020)	3 (2021)
A2-2020	F	29	3	9 (2020)	
A3-2020	F	47	7		2 (2021)
A5-2020	M	32	2	7 (2020)	
A6-2020	M	27	0	10 (2020)	4 (2021)
A1-2021	M	27	4	4 (2020)	2 (2021)
A2-2021	F	32	0	12 (2020)	
A3-2021	M	30	4		3 (2021)

Clave	Sexo	Edad	Años experiencia docente	Puntaje inicial	Puntaje final
A4-2021	F	50	15	9 (2020)	10 (2021)
A6-2021	F	25	1		
A7-2021	F	28	8	6 (2020)	3 (2021)
A8-2021	F	28	2	5 (2020)	5(2021)
A9-2021	F	29	2	9 (2020)	1 (2021)
A1-2022	F	34	7	7 (2021)	6 (2022)
A2-2022	M	31	5	8 (2021)	
A3-2022	M	25	0	9 (2021)	5 (2022)
A4-2022	M	31	2	8 (2021)	3 (2022)
A5-2022	M	24	0	2 (2021)	

Los resultados apuntan a que el impacto de la MADEMS sí influye en una movilización de la docencia hacia un eje en el estudiante. El único caso que se moviliza todavía más hacia un centro en el docente tiene la mayor edad reportada en este estudio y el mayor número de años de antigüedad en la enseñanza. En comparación, los otros maestrantes de mayor edad y que cuentan con siete años de antigüedad docente, en su evaluación final tienen un centro en el estudiante (valores de 1 y 2). Por ello, no se puede generalizar que a mayor edad necesariamente no cambie el enfoque con alguna intervención como cursar una materia en docencia.

Como se puede observar, dos terceras partes de los maestrantes en el estudio inicialmente se encuentran centrados en el docente y, una vez cursada la MADEMS, dos terceras partes lo hacen con centro en los estudiantes. Estos resultados apuntan a que el programa propicia que el profesorado deje atrás las prácticas de enseñanza centradas en el profesor y adquiera las que ayudan a que el estudiante sea el actor central, como lo plantean Emery et al. (2019). Estos resultados muestran que sí es posible generar un cambio, que, en este caso, no es mínimo, como apuntan Capps y Crawford (2013) y Hofer y Lembens (2019).

Cabe resaltar que 6 de los 14 participantes que respondieron el cuestionario final (el 42,8 %)

oscilaron entre los puntajes 1 y el 4 (enfoque de enseñanza centrada principalmente en el estudiante), además, resulta importante que dichos participantes poseen desde cero hasta cuatro años de experiencia. Este resultado coincide con lo reportado por Ebert-May et al. (2015) donde los docentes novatos o con poca experiencia profesional después de cursar un programa de desarrollo profesional docente modifican sus estrategias en función de los estudiantes.

## Conclusiones

El conocimiento y las creencias pedagógico-psicológicas de los docentes son fundamentales para el trabajo con estudiantes del nivel medio superior, por lo que, además del conocimiento disciplinar, es necesario que los aspirantes a profesores adquieran conocimientos pedagógico-didácticos sólidos. En este sentido, los programas de formación y actualización docente adquieren gran importancia en el trabajo con los profesores del nivel medio superior, como es el caso de la MADEMS.

Los profesores en formación en este estudio inicialmente tienen en su mayoría un enfoque de la enseñanza centrado en ellos mismos, lo cual podría deberse a la enseñanza tradicional a la que han sido expuestos previamente

como estudiantes; sin embargo, después de los cursos de formación docente, la mayoría experimenta un cambio hacia un enfoque en la enseñanza con centro en los estudiantes. Sin embargo, estos profesores están en un programa formativo, por lo que sería conveniente hacer un seguimiento de práctica docente y sus creencias una vez egresados del programa con sus propios grupos de estudiantes. Habría que considerar que, como afirman Peme-Aranega et al. (2006), “una modificación en las concepciones y actitudes no garantiza la transferencia al aula como conducta docente si el profesor no dispone de conocimientos procedimentales y rutinas y esquemas prácticos de acción en el aula consistentes con sus creencias” (p. 133).

A este respecto, se resalta la importancia de que profesores novicios o expertos destinen tiempo para participar en Profordems (como el de este estudio), ya que, al estar en un espacio distinto y reflexionar a la luz de otros entornos, teorías y prácticas, es posible crear nuevas experiencias educativas. Razo (2018) menciona que “todo estudio en el ámbito educativo sugiere la formación docente, y este no es la excepción. Los maestros necesitan oportunidades de formación, relevantes y efectivas, que rompan el patrón que se encuentra también en los salones de clase” (p. 105). En este sentido, hacer visible las creencias sobre la enseñanza que tienen los profesores en formación a través de los cursos de formación docente podría ayudar a que estos docentes se sientan insatisfechos con la centralidad en ellos mismos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los resultados de este estudio pueden darle a la comunidad educativa en química, y en otras disciplinas, una idea de los efectos de los cursos en los Profordems sobre las creencias de la enseñanza y el aprendizaje que tienen los profesores en formación.

Finalmente, cabe mencionar que los resultados de este estudio no pueden generalizarse

a otros profesores en formación y otros contextos, ya que solo se tuvieron diez participantes que completaron el estudio en su totalidad.

## Financiación

Esta investigación no tiene financiación externa.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

## Implicaciones éticas

Todos los sujetos han sido informados de su participación en el estudio y se cuenta con su consentimiento.

## Contribución de los autores

Los dos autores hemos colaborado de igual forma a lo largo de todo el proceso.

## Declaración de las tecnologías generativas asistidas por inteligencia artificial (IA) en el proceso de escritura

En esta investigación, no se han utilizado tecnologías generativas asistidas por IA en el proceso de escritura.

## Referencias

Ainsworth, S., Stieff, M., DeSutter, D., Tyler, R., Prain, V., Panagiotopoulos, D., Wigmore, P., van Joolingen, W., Heijnes, D., Leenaars, F. y Puntambekar, S. (2016). Exploring the value of drawing in learning and assessment. En C. K. Looi, J. L. Pol-

- man, U. Cress y P. Reimann (eds.), *Transforming learning, empowering learners: The International Conference of the Learning Sciences (ICLS)* (vol. 2, pp. 1082-1089). International Society of the Learning Sciences.
- Capps, D. K. y Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: Are they happening? *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 497-526. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9314-z>
- Connolly, M. R., Lee, Y. G. y Savoy, J. N. (2018). The effects of doctoral teaching development on early-career STEM scholars' college teaching self-efficacy. *CBE-Life Sciences Education*, 17(1), ar14. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-02-0039>
- Delgado Casallas, Á. (2013). Escuchando las voces de los profesores. *Papeles*, 5(10), 21-41. <https://revistas.uan.edu.co/index.php/papeles/article/view/626/536>
- Ebert-May, D., Derting, T. L., Henkel, T. P., Middlemis Maher, J., Momsen, J. L., Arnold, B. y Passmore, H. A. (2015). Breaking the cycle: Future faculty begin teaching with learner-centered strategies after professional development. *CBE-Life Sciences Education*, 14(2), ar22. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-12-0222>
- Emery, N. C., Maher, J. M. y Ebert-May, D. (2019). Longitudinal study of persistence in professional development outcomes of early career biology faculty. *bioRxiv*, 785857. <https://doi.org/10.1101/785857>
- Fraiman, J. A. (2020). Reflexiones metacientíficas acerca de la enseñanza de la ciencia: Posibles aportes desde la perspectiva comunicativa de Jürgen Habermas. *Papeles*, 12(24), 27-45. <https://doi.org/10.54104/papeles.v12n24.833>
- Gencer, S. y Akkus, H. (2022). The changes in pre-service chemistry teachers' orientations towards chemistry teaching during chemistry teaching method courses. *Journal of Turkish Science Education*, 19(3), 830-851.
- Gómez Marrugo, E. (2024). Prácticas sociales, maestros y educación media en Bogotá. *Papeles*, 16(31), e1635. <https://doi.org/10.54104/papeles.v16n31.1635>
- Hofer, E. y Lembens, A. (2019). Putting inquiry-based learning into practice: How teachers changed their beliefs and attitudes through a professional development program. *Chemistry Teacher International*, 1(2), 20180030. <https://doi.org/10.1515/Cti-2018-0030>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2015). *Los docentes en México: Informe 2015*. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/P1I240.pdf>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2018). *La educación obligatoria en México: Informe 2018*. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/P1I243.pdf>
- Jones, G. y Carter, G. (2007). Science teacher attitudes and beliefs. En S. Abel y N. Lederman (eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1067-1104). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203824696>
- MADEMS. (2020). *Mapa curricular*. <https://madems.posgrado.unam.mx/plan/mapa.html>
- Markic, S. y Eilks, I. (2010). First-year science education student teachers' beliefs about student-and teacher-centeredness: Parallels and differences between chemistry and other science teaching domains. *Journal of Chemical Education*, 87(3), 335-339. <https://doi.org/10.1021/ed8000864>
- Markic, S., Eilks, I. y Valanides, N. (2008). Developing a tool to evaluate differences in beliefs about science teaching and learning among freshman science student teachers

- from different science teaching domains: A case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(2), 109-120. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75311>
- Namoco, S. y Zaharudin, R. (2021). Pedagogical beliefs and learning assessment in science: Teacher's experiences anchored on theory of reasoned action. *Journal of Turkish Science Education*, 18(2), 304-319.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Peme-Aranega, C., De Longhi, A. L., Baquero, M. E., Mellado, V. y Ruiz, C. (2006). Creencias explícitas e implícitas, sobre la ciencia y su enseñanza y aprendizaje, de una profesora de química de secundaria. *Perfiles Educativos*, 28(114), 131-151. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v28n114/n114a6.pdf>
- Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.
- Razo, A. E. (2018). La Reforma Integral de la Educación Media Superior en el aula: Política, evidencia y propuestas. *Perfiles Educativos*, 40(159), 90-106. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2018.159.58214>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Talanquer, V. (2017). Tres elementos fundamentales en la formación de docentes de ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 183-196. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/6043/5005>
- Thomas, J. A., Pedersen, J. E. y Finson, K. (2001). Validating the draw-a-science-teacher-test checklist (DASTT-C): Exploring mental models and teacher beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 12(4), 295-310. <https://doi.org/10.1023/A:1014216328867>
- Trinidad, R. (2020). Las creencias de profesores de química de bachillerato sobre la enseñanza. *Educación química*, 31(2), 69-80.
- Universidad Privada del Norte. (2017, 16 de octubre). *Yo colaboro, tú cooperas: Sobre aprendizaje colaborativo y cooperativo*.
- Weber, S., & Mitchell, C. (1996). Drawing ourselves into teaching: Studying the images that shape and distort teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 12(3), 303-313. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(95\)00040-Q](https://doi.org/10.1016/0742-051X(95)00040-Q)