

Investigación en didáctica de la Química

MODELO INTERCONECTADO DE CRECIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE. ESTUDIO DE CASO: LAS CONCEPCIONES DE ENSEÑANZA EN QUÍMICA

Leonardo Andrés Funes

Departamento de Educación Científica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata

E-mail: leofunes@gmail.com

Recibido: 12/04/2024. Aceptado: 06/07/2024.

Resumen. El presente estudio analiza las concepciones sobre la enseñanza de un estudiante del Profesorado en Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, centrándose en el tema "Combustión". Se identificaron las vías de cambio en las producciones del estudiante mediante un Modelo de Desarrollo Profesional a partir de las cuales se caracterizaron sus concepciones sobre la enseñanza. Los resultados muestran que la mayoría de las vías de cambio se relacionan con la dimensión "Cómo se enseña", mientras que las dimensiones "Qué se enseña" y "Para qué se enseña" tienen menor presencia. Se observó en sus concepciones sobre la enseñanza una tendencia hacia enfoques contemporáneos de la enseñanza, con un enfoque centrado en el estudiante y el aprendizaje activo. El estudio, aunque realizado con un solo caso, aporta información valiosa sobre el desarrollo profesional docente en la formación inicial.

Palabras clave. concepciones, enseñanza, modelo interconectado, Química.

Conceptions about teaching combustion in a chemistry teacher education student

Abstract. This study analyzes the conceptions about teaching of a Chemistry Teacher Education student from the Faculty of Exact and Natural Sciences of the National University of Mar del Plata, focusing on the topic of "Combustion". The pathways of change in the student's productions were identified through a Professional Development Model, from which his conceptions about teaching were characterized. The results show that most of the pathways of change are related to the dimension of "How to teach", while the dimensions of "What to teach" and "Why to teach" have a lower presence. A tendency towards contemporary approaches to teaching was observed in his conceptions about teaching, with a focus on student-centered and active learning. Although conducted with a single case, the study provides valuable information about professional development in initial teacher Education.

Keywords. conceptions, teaching, interconnected model, chemistry.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las concepciones de la enseñanza es un campo de investigación complejo y dinámico que tiene importantes implicaciones para la formación inicial docente. El análisis de las diferentes dimensiones y factores que influyen en estas concepciones es fundamental para promover una enseñanza más efectiva, relevante y acorde a las necesidades del siglo XXI.

El aprendizaje y la enseñanza de conceptos científicos, y en particular de la Química, no es solo un proceso cognitivo, sino que está cargado de creencias,



actitudes y emociones (Schiepe-Tiska, 2016), procesos de identidad profesional (Tardiff, 2004), que afectan la forma en que los estudiantes interpretan y aprenden los conceptos científicos (Trigwell y Prosser, 2004; Abell y Bryan, citados por Candela, 2012), conformando concepciones en estudiantes de Profesorado que generalmente no se corresponden con las visiones y demandas actuales para la enseñanza de las ciencias y la formación inicial que buscan formar aprendices y docentes autónomos.

En este sentido, Zabala (2008) advierte sobre la necesidad de analizar las concepciones de los docentes para comprender sus prácticas y promover el cambio conceptual, en línea con Coll (2021) quien hace énfasis en la importancia de que los docentes estén preparados para trabajar en entornos cambiantes y con nuevas tecnologías, y que asuman roles de guías y facilitadores en el proceso de aprendizaje.

Presentamos aquí el análisis de las concepciones sobre la enseñanza para el caso de un estudiante que tenía como objeto de enseñanza en sus producciones pedagógicas el tema "Combustión" y comunicó su interés y acuerdo en participar de la investigación, con el objetivo de comprender con mayor profundidad cómo los docentes configuran sus concepciones y construyen el conocimiento que les permitirá tomar decisiones en situaciones singulares, y, por otro lado, contribuir a los programas de investigación que buscan mejorar las propuestas de formación inicial en profesorados de ciencias.

FUNDAMENTACIÓN

Las concepciones sobre la enseñanza

Las concepciones sobre la enseñanza son estructuras cognitivas complejas que se forman a lo largo de la vida y que determinan las prácticas docentes. Estas concepciones tienen un carácter implícito-explicito, es decir, que no siempre son verbalizables y se manifiestan en las acciones y decisiones que toma el docente en el aula (Pozo y Scheuer, 2006).

Considerando que las concepciones se conforman en un continuo implícito-explicito, donde estas dimensiones se encuentran siempre entrelazadas (Pecharromán Tristán, 2003), este trabajo, que se llevó a cabo con docentes en formación, abordó el estudio de las concepciones como teorías con cierto carácter implícito que determinan las acciones y/o estrategias que emplea el sujeto para desarrollar su práctica de enseñanza (Castañeda y Perafán, 2015), considerando las concepciones sobre la enseñanza como cogniciones individuales en relación a tres dimensiones: Qué se enseña: (Contenido), Cómo se enseña (Estrategias) y Para qué se enseña (Finalidades).

Las investigaciones en concepciones sobre la enseñanza (Trigwell y Prosser, 2004; Kember y Leung, 2006; Ravanal et al., 2014) han evidenciado que, para cada dimensión considerada en este trabajo, las mismas se pueden agrupar en dos grandes orientaciones, una centrada en el docente como transmisor de la información, y otra centrada en el estudiante a modo de ayudarlo a comprender y razonar críticamente acerca del mundo que lo rodea.

Los análisis realizados por diversos trabajos (Kember, 1997; Prosser et al., 2005; Hernández Pina y Maquilón-Sánchez, 2010; Vilanova et al., 2011, García et al., 2020) coinciden en que estas dos orientaciones pueden ser subdivididas en tipos de concepciones, sintetizadas en las tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1: Tipos de concepciones referidas a la dimensión "Qué se enseña"

	A	B	C	D
Qué se enseña	Información científica previamente seleccionada y adaptada	Conceptos y procedimientos para incorporar información científica	Un cuerpo de conocimientos que se internaliza, se reorganiza y reconstruye en el proceso aprendizaje	Desarrollo de competencias para el cambio conceptual y/o para el futuro desempeño en el campo profesional

Tabla 2: Tipos de concepciones referidas a la dimensión "Cómo se enseña"

	A	B	C	D
Cómo se enseña	Impartiendo información (metáfora de la siembra al voleo)	Presentando información bien estructurada para facilitar al alumno el proceso de asimilación de contenidos y mantener su atención (metáfora de la madre y el buen alimento)	Interactuando con el estudiante para negociar significados	Diseñando escenarios que permitan que los estudiantes modifiquen los marcos conceptuales para interpretar el mundo

Tabla 3: Tipos de concepciones referidas a la dimensión "Para qué se enseña"

	A	B	C	D
Para qué se enseña	Adquirir los conocimientos adecuados para continuar los estudios	Aprender los procesos de la metodología científica	Aprender a solucionar problemas de la vida cotidiana	Sean capaces de realizar valoraciones críticas y de tomar decisiones respecto a las relaciones ciencia-sociedad

Es importante destacar que las tipologías de concepciones descriptas, categorización que ya se ha utilizado en análisis de casos anteriormente (Funes et al., 2021, Funes y García Nuñez, 2022), no se ajustan a una teoría formal de la enseñanza. Su elaboración se basa en las concepciones de docentes en ejercicio, sin partir de la revisión bibliográfica específica sobre el tema y que tales concepciones forman un continuo que puede compartir supuestos con algunas de las categorías o resultar de la yuxtaposición de varias de ellas (Buffa et al., 2019; García, 2020).

El Modelo Interconectado de Desarrollo Profesional Docente

Este modelo de desarrollo profesional, diseñado por Clarke y Hoolingsworth (2002), propone cuatro dominios interconectados (Figura 1) que influyen en el desarrollo profesional docente:

Dominio Personal (DPe): Creencias sobre conocimientos, y actitudes del docente.

Dominio Externo (DE): Fuentes externas de información o estímulo.

Dominio de la Práctica (DPr): Habilidades y estrategias para la enseñanza expresadas en su experimentación profesional.

Dominio de la Consecuencia (DC): Resultados destacados relacionados con la práctica en el aula.

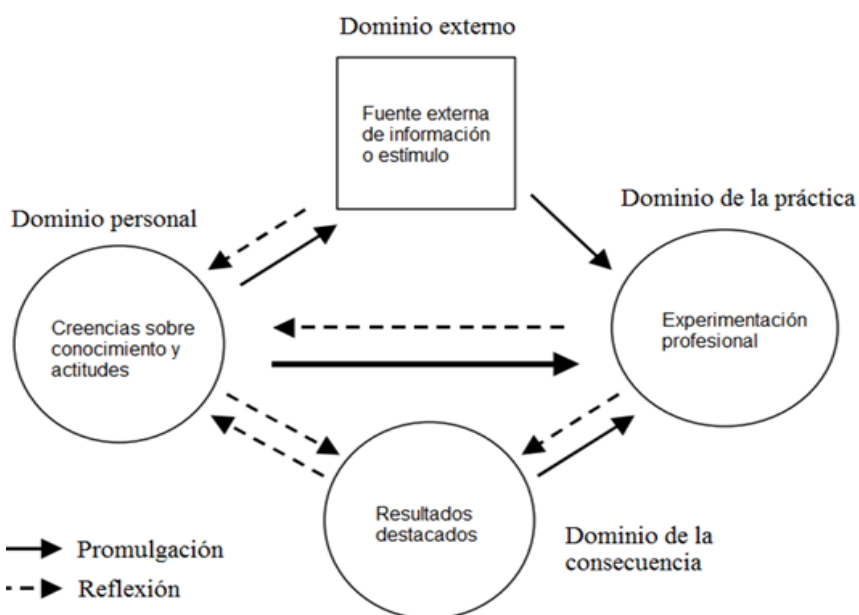


Figura 1. Dominios propuestos por el MICPD y relaciones entre ellos (Traducido y adaptado de Clarke y Hollinsworth, 2002).

El modelo funciona como una herramienta para describir y analizar el crecimiento profesional docente. Permite observar los cambios que se producen dentro de los dominios predefinidos a través de dos mecanismos específicos llamados "vías de cambio" por el autor: instancias de *Promulgación* (Según Clarke y Hoolingsworth (2002) "puesta en acción de una nueva idea, una nueva creencia o una práctica") y *Reflexión* (Según van Woerkom (2003) "conjunto de actividades mentales realizadas para construir o reconstruir experiencias, problemas, conocimientos o percepciones").

OBJETIVOS

Interpretar la configuración de las concepciones sobre la enseñanza en un estudiante de Profesorado en Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata durante la cursada de la asignatura Didáctica de la Química

Para abordar este objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos de específicos:

- Identificar vías de cambio entre los dominios del MIDPD en las producciones realizadas por el estudiante durante la cursada de la asignatura Didáctica de la Química.
- Caracterizar las concepciones sobre la enseñanza del estudiante desde las categorías establecidas a partir de la lectura de las vías de cambio identificadas.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó con un único caso, utilizando un diseño de investigación cualitativo de tipo descriptivo e interpretativo. Para el análisis, se seleccionó a un estudiante del Profesorado en Química que cursaba la asignatura Didáctica de la Química. La propuesta de formación de la asignatura involucrada consta de instancias de aprendizaje que sirven de insumo para el diseño de una unidad didáctica sobre un tema específico que se solicita al inicio de la asignatura y se va enriqueciendo mediante el desarrollo de los trabajos prácticos y procesos reflexivos.

Para la recolección de datos se utilizaron tres instrumentos: Diarios de clase y portafolio de evidencias (Registro de sus reflexiones, experiencias y decisiones tomadas durante la planificación), Propuesta didáctica (Considerando la organización de los contenidos, las estrategias didácticas, los recursos y materiales utilizados, y la evaluación de los aprendizajes), Participación en foros y trabajos prácticos.

Para el análisis de los instrumentos se utilizó como heurístico el MICPD. En línea con investigaciones previas como la de Wongsopawiro, Zwart y van Driel (2016), clasificamos los dominios del MICPD en función de nuestro foco de estudio. Así, ubicamos el diseño de la propuesta didáctica dentro del Dominio de la Práctica, mientras que los estímulos de la asignatura durante la cursada (trabajos prácticos, diarios de clase, portafolios, exámenes) se ubicaron en el Dominio Externo. Finalmente, como las tres dimensiones consideradas de las concepciones sobre la enseñanza forman parte del Dominio Personal, se tuvieron en cuenta solamente las vías de cambio que lo implican (Figura 2).

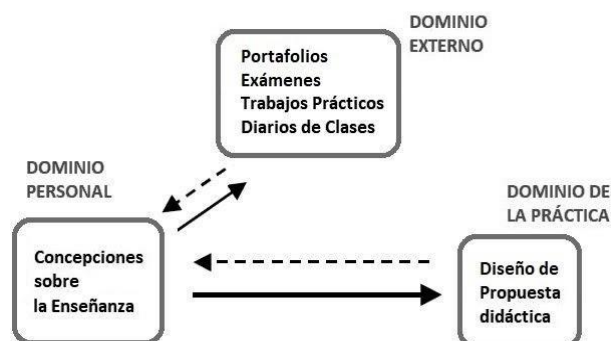


Figura 2. Adaptación realizada al MICPD

Tras identificar las vías de cambio propuestas por el MICPD, se caracterizaron mediante un análisis de contenido, basado en las dimensiones establecidas de las concepciones docentes. Finalmente, se determinó el tipo de concepción que se manifestaba con mayor intensidad en cada dimensión considerada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En función de cumplir el primer objetivo específico, se identificaron las vías de cambio en las producciones realizadas por el estudiante, obteniéndose en total 16 promulgaciones y 20 reflexiones, como se muestra en el pictograma de la figura 3.

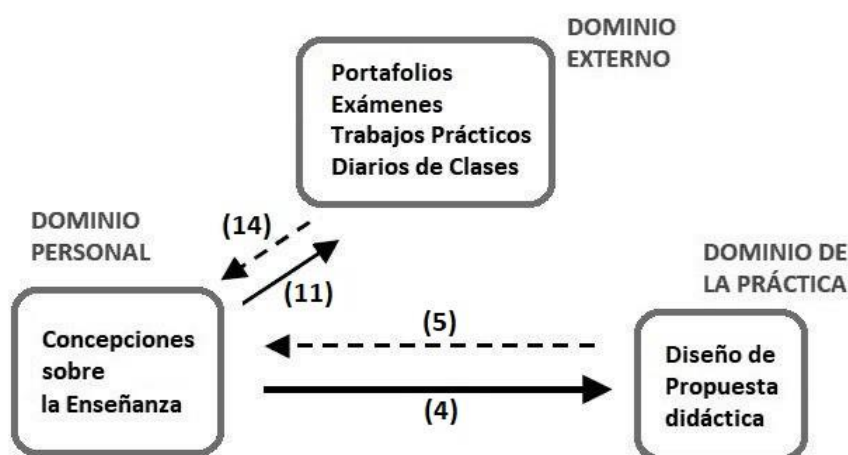


Figura 3. Pictograma de frecuencia de aparición de vías de cambio en las producciones del estudiante

Un análisis de contenido de las 34 vías de cambio identificadas, permitió caracterizarlas a partir de las tres dimensiones de las concepciones sobre la enseñanza, obteniéndose que la mayor cantidad de vías de cambio se evidenciaron en la dimensión “Cómo se enseña” (20 vías de cambio), siendo notoriamente escasa la aparición de vías de cambio en las dimensiones referentes a “Qué se enseña” y “Para qué se enseña” (8 y 6 vías de cambio respectivamente). En las tablas 4, 5 y 6 se transcriben algunos ejemplos de promulgaciones y reflexiones identificadas para cada dimensión de las concepciones sobre la enseñanza estudiadas.

Tabla 4. Algunos ejemplos de vías de cambio identificadas entre dominios del MICPD adaptado en la dimensión “Qué se enseña”

Instrumento / instancia	Extracto del contenido de la vía de cambio	Vía de cambio
Diario de clase Consigna: ¿Qué es lo que intentas que los alumnos aprendan respecto al tema combustión?	“Lo que intento que aprendan los alumnos respecto a las ideas que quiero enseñar con mi propuesta educativa, es sobre todo que puedan reconocer que la química es parte habitual y cotidiana de la vida. Que conozcan que una misma reacción química puede ser utilizada para cocinar, calefaccionarse, movilizarse, tener un uso industrial, que esta reacción en diferentes condiciones	Promulgación del DPe al DE

	no procedería o que provocaría daños a la salud, etc”	
<p>Trabajo Práctico</p> <p>Consigna: A partir de los siguiente posibles ejes organizadores de contenidos seleccioná uno de ellos y rediseñá una de las actividades de tu Propuesta Didáctica de modo que los contenidos a enseñar propuestos se integren en el eje seleccionado.</p> <p>Eje “La playa”</p> <p>Eje “Compromiso social con el medioambiente”</p> <p>Eje “Ciencia, tecnología y sociedad”</p> <p>¿Hubo algún cambio en los contenidos iniciales que trataba la actividad?</p>	<p>En la actividad 4 los contenidos que más abundaban eran los actitudinales; creo que generar espacios de debates son el puntapié para que otros contenidos se den lugar en el aula, como es el de ejercitar prácticas democráticas de expresión, elección y respeto; en donde el compañerismo se puede observar cuando se expone ante el resto una postura tomada y bien argumentada; en donde si surge un bache un compañero puede intervenir continuando de este modo la idea planteada por el grupo. De todos modos, decidí rediseñarla, porque entiendo que a veces con la palabra no basta, y es más interesante para el joven la experimentación y ver en concreto lo investigado. Por ejemplo, le estaría agregando conceptos procedimentales en el caso de la elaboración de un dispositivo generador de energía, ya que los estudiantes deberían crear un plan estratégico de investigación, búsqueda de material y de construcción del dispositivo.</p>	<p>Promulgación del DP al DPr</p>

Tabla 5. Algunos ejemplos de vías de cambio identificadas entre dominios del MICPD adaptado en la dimensión “Cómo se enseña”

Instrumento / instancia	Extracto del contenido de la vía de cambio	Vía de cambio
<p>Diario de clase</p> <p>Consigna: identificá rasgos de los modelos didácticos que se ven reflejados en tu propuesta didáctica</p>	<p>“Considero que dentro de mi propuesta didáctica existe un equilibrio entre la recepción significativa y la investigación guiada. Si bien abarca una gran cantidad de conceptos para que el estudiante aprenda, éstos se encuentran correlacionados con saberes previos y los nuevos, y he intentado fomentar en cada una de las actividades un intercambio entre el docente y los estudiantes. También existe una parte de investigación guiada, pues una de las actividades consiste en realizar experiencias en el laboratorio, y es ahí donde principalmente el docente es quien actúa de guía de los procesos a seguir, aunque también existe una parte de intercambio de ideas acerca de los fenómenos experimentados dentro del laboratorio.”</p>	<p>Reflexión del DPr al DP</p>
<p>Diario de clase</p> <p>Consigna: Proponé un tema</p>	<p>“El tema de las reacciones de combustión podría abordarse, por ejemplo, desde el costado biológico. Podría utilizarse la reacción de combustión de la glucosa para explicar la forma de obtención de energía para que las</p>	<p>Promulgación del DP al DPr</p>

alrededor del cual podrían organizar los contenidos en el contexto de un proyecto interdisciplinario.	células puedan cumplir con sus funciones biológicas, la glucólisis o también estudiarse la fotosíntesis que es la reacción inversa a la de la glucólisis. También podría abordarse en interdisciplinariedad con física y biología sobre el uso de diferentes energías alternativas a las fósiles, conocer cuáles existen, los pros y contras de su utilización."
---	--

Tabla 6. Algunos ejemplos de vías de cambio identificadas entre dominios del MICPD adaptado en la dimensión "Para qué se enseña"

Instrumento / instancia	Extracto del contenido de la vía de cambio identificada	Vía de cambio
<p>Diario de clase</p> <p>Consigna: ¿Qué argumentos justifican que los estudiantes tengan que aprender ciencias en la educación secundaria obligatoria?</p>	<p>"El estudio de las ciencias desarrolla en los estudiantes un pensamiento crítico que será "utilizado" o aprovechado no sólo en el ámbito científico, sino en su cotidianidad y formación como ciudadanos críticos."</p>	<p>Promulgación del DPe al DE</p>
<p>Trabajo Práctico</p> <p>Consigna: Retoma la Propuesta Didáctica del tema asignado que entregaste y teniendo en cuenta las categorías de Acevedo Díaz (2004), analiza qué finalidad o finalidades de enseñanza se ven reflejadas en la misma.</p>	<p>"Creo en que todo estudiante debe poder tener acceso a cualquier tipo de conocimiento, en este caso científico, para luego en caso de desearlo así, poder dedicarse a esa disciplina. Creo también que como docente, es importante el ofrecerles y acercarles herramientas necesarias para crear un pensamiento crítico y a partir de él, tomar decisiones; por eso mi propuesta final de debate, en donde primero propongo una descubierta sobre diferentes actores de una determinada comunidad, que analicen su rol dentro de la misma, que posturas poseen frente a diferentes problemáticas; para que luego los estudiantes pudieran jugar dentro de clase un rol-play "poniéndose en los zapatos del otro". Ya sea que la postura ideológica del rol que les haya tocada en suerte coincida o no con el propio, creo que resulta interesante el poder ejercitar la empatía desde el aula, el intentar el ejercicio del debate sano, respetuoso y bien fundamentado, que en realidad se trata del fomento de valores democráticos, para que luego puedan participar en la sociedad como sujetos transformadores y comprometidos con la misma."</p>	<p>Reflexión del DPr al DPe</p>

En orden de cumplir con el segundo objetivo se analizó en profundidad el contenido de las vías de cambio identificadas para cada dimensión:

Análisis de la dimensión "Qué se enseña":

La propuesta didáctica diseñada por el estudiante se centra principalmente en contenidos procedimentales, utilizando actividades contextualizadas en la vida cotidiana para que los estudiantes comprendan la amplia aplicabilidad de las reacciones químicas en diversos ámbitos. Estas actividades permiten a los alumnos reconocer que una misma reacción química puede tener usos en la cocina, la calefacción, el transporte, la industria, entre otros. Además, se analiza cómo las condiciones en las que se desarrolla la reacción pueden afectar su efectividad e incluso generar riesgos para la salud.

Junto con los contenidos procedimentales, se identifican vías de cambio que incorporan contenidos actitudinales. El objetivo es fomentar valores democráticos que preparen a los estudiantes para una participación activa y comprometida en la sociedad. De esta manera, la asignatura va más allá de la transmisión de conocimientos técnicos, buscando formar ciudadanos responsables y críticos.

La propuesta didáctica descrita presenta coherencia entonces con aspectos de las concepciones C y D de la enseñanza (ver Tabla 1). En primer lugar, se observa una intención de enseñar contenidos que promuevan el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Además, se evidencia la presencia de contenidos procedimentales y actitudinales que no se limitan a la memorización, sino que buscan la internalización, reorganización y reconstrucción de los conocimientos a través del proceso de aprendizaje.

Análisis de la dimensión "Cómo se enseña":

La propuesta didáctica del estudiante se caracteriza por la variedad de recursos y estrategias que utiliza para promover el aprendizaje activo de los estudiantes. Se destaca un equilibrio entre la recepción significativa y la investigación guiada, donde los conceptos se relacionan con los saberes previos de los alumnos y se construyen nuevos conocimientos a partir de ellos.

En cada actividad se fomenta el intercambio entre el docente y los estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje colaborativo. Un ejemplo claro de esto es la práctica de laboratorio, donde el docente actúa como guía, pero también se abre un espacio para el intercambio de ideas sobre los fenómenos observados.

Las vías de cambio identificadas revelan que el estudiante no concibe el aprendizaje como un proceso memorístico, sino que se acerca a concepciones de tipo C y D (ver Tabla 2). Esto se evidencia en su intención de interactuar con los estudiantes para negociar significados, proponer actividades que promuevan el debate y diseñar escenarios que permitan a los alumnos modificar sus marcos conceptuales.

Un ejemplo de esta visión constructivista del aprendizaje es la propuesta de un proyecto interdisciplinario que aborde el tema de las energías alternativas. Este proyecto, que involucraría a las asignaturas de física y biología,

permitiría a los estudiantes conocer las diferentes opciones energéticas, sus ventajas y desventajas, y reflexionar sobre el impacto ambiental de su uso.

Análisis de la dimensión "Para qué se enseña":

La propuesta didáctica diseñada por el estudiante presenta una visión integral de los propósitos de la enseñanza, integrando aspectos de las cuatro categorías de la Tabla 3.

En primer lugar, se identifica una clara intención de facilitar el acceso al conocimiento científico a los estudiantes (concepción de tipo A). La docente considera que todos los estudiantes deberían tener la oportunidad de aprender sobre ciencia, independientemente de su futura orientación académica. Esta visión se refleja en su afirmación de que "todo estudiante debe poder tener acceso a cualquier tipo de conocimiento, en este caso científico, para luego en caso de desearlo así, poder dedicarse a esa disciplina".

Junto con el acceso al conocimiento, la propuesta también busca enseñar procesos de metodología científica (concepción de tipo B). Ejemplo de ello es la actividad que propone la elaboración de un dispositivo generador de energía. En esta actividad, los estudiantes deben crear un plan de investigación, buscar materiales y construir el dispositivo, siguiendo los pasos del método científico.

Un tercer propósito identificado es la solución de problemas de la vida cotidiana (concepción de tipo C). Las actividades propuestas, así como la propia afirmación de la docente ("Lo que intento que aprendan los alumnos respecto a las ideas que quiero enseñar con mi propuesta educativa, es sobre todo que puedan reconocer que la química es parte habitual y cotidiana de la vida"), evidencian la intención de que los estudiantes comprendan la aplicabilidad de la química en su entorno y sean capaces de utilizarla para resolver problemas cotidianos.

Finalmente, la propuesta también presenta rasgos de una concepción de tipo D, que busca la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con la sociedad. La docente espera que sus estudiantes, a partir de su experiencia educativa, sean capaces de realizar valoraciones críticas, tomar decisiones informadas y participar activamente en la sociedad. Esta visión se refleja en su afirmación de que "resulta interesante el poder ejercitar la empatía desde el aula, el intentar el ejercicio del debate sano, respetuoso y bien fundamentado, que en realidad se trata del fomento de valores democráticos, para que luego puedan participar en la sociedad como sujetos transformadores y comprometidos con la misma".

CONCLUSIONES

El análisis de contenido de las entregas del estudiante ante las diferentes propuestas de enseñanza y aprendizaje de la asignatura cursada permitió identificar las vías de cambio entre los diferentes dominios del conocimiento profesional docente propuestas por el MIDPD y posteriormente caracterizar el tipo de concepción que se evidenciaba de acuerdo a las categorías establecidas.

De acuerdo a lo analizado, en relación a la naturaleza representacional de las concepciones como resultado de los procesos reflexivos realizados durante las actividades propuestas por la asignatura, se evidenciaron patrones consistentes en el estudiante analizado, donde sus perspectivas sobre qué, cómo y para qué enseñar el tema "Combustión" se mostraron cercanas a enfoques contemporáneos. Se caracteriza por un enfoque centrado en el estudiante y el aprendizaje activo, utilizando diversas metodologías alineadas con la idea de la enseñanza como un proceso de construcción humana, donde el estudiante es centro de construcción de su aprendizaje (Coll, 2021).

Es necesario tener en cuenta que el estudio se realizó con un único caso, por lo que los resultados no pueden ser generalizados. Se espera tomar otros de estudiantes que cursen la asignatura y analizar sus concepciones a partir de la respuesta a los mismos estímulos que el estudiante analizado.

A pesar de esto, se considera que se aporta información valiosa sobre el desarrollo profesional docente en el contexto de la formación inicial, sumando evidencia a trabajos ya realizados que indican que el uso del MICPD como herramienta de análisis puede contribuir a mejorar la formación de los futuros profesores, brindándoles un marco conceptual para reflexionar sobre su práctica docente (Cutrera y García, 2021, Pujol-cols, García y Cutrera, 2022).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Candela, B. F. (2012). *La Captura, la documentación y la representación del CPC de un profesor experimentado y "ejemplar" acerca del núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia*. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía.
- Castañeda Mosquera, L. A. y Perafán Echeverri, G. A. (2015). El conocimiento profesional del profesor: Tendencias investigativas y campo de acción en la formación de profesores. *Pensamiento palabra y obra*, 1(14), 8–21. <https://doi.org/10.17227/2011804x.14ppo8.21>
- Clarke, D., y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947–967. [https://doi.org/10.1016/s0742-051x\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/s0742-051x(02)00053-7)
- Coll, C. (2021). Enseñar y aprender en el siglo XXI: el sentido de los aprendizajes escolares. En Á. Marchesi, J. C. Tedesco y C. Coll (Eds.), *Calidad, equidad y reformas en la enseñanza* (pp. 101–112). OEI-Santillana.
- Funes, L. A., Echeverría, F. y Nuñez, D. G. (2021). Análisis de concepciones de enseñanza de la astronomía de futuros profesores mediante el análisis de procesos reflexivos. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33, 281–288. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35575>
- Funes, L. y García Nuñez, D. (2022, noviembre 29). Análisis de las concepciones sobre la enseñanza de la Astronomía en estudiantes del Profesorado en Física [Presentación de póster]. V Jornada Investigar «Diálogos y Desafíos», Mar del Plata, Argentina.

- García, M. B., Martín, S. S., Sanz, M. y Vilanova, S. (2020). *Ciencia, enseñanza y aprendizaje: Concepciones de los profesores universitarios*. Eudem.
- Hernández Pina, F. y Maquilón-Sánchez, J. J. (2010). Las concepciones de la enseñanza. Aportaciones para la formación del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13(3), 17–25.
- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7(3), 255–275. [https://doi.org/10.1016/s0959-4752\(96\)00028-x](https://doi.org/10.1016/s0959-4752(96)00028-x)
- Kember, D. y Leung, D. Y. P. (2006). Characterising a teaching and learning environment conducive to making demands on students while not making their workload excessive. *Studies in Higher Education*, 31(2), 185–198. <https://doi.org/10.1080/03075070600572074>
- Pecharromán Tristán, I. (2003). *Teorías epistemológicas implícitas en diferentes dominios: Influencia de variables relacionadas con la instrucción*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Pozo, J. I. y Scheuer, N. (2006). *Nuevas Formas de Pensar La Enseñanza y El Aprendizaje*. Grao.
- Prosser, M., Martin, E., Trigwell, K., Ramsden, P. y Lueckenhausen, G. (2005). Academics' experiences of understanding of their subject matter and the relationship of this to their experiences of teaching and learning. *Instructional Science*, 33(2), 137–157. <https://doi.org/10.1007/s11251-004-7687-x>
- Pujol-Cols, T., García, M. B. y Cutrera, G. (2022). El uso del modelo interconectado como herramienta para analizar e interpretar el diario de clases de un futuro profesor en química. *IV Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública (La Plata, 26 al 30 de septiembre de 2022)*.
- Ravanel Moreno, E., Camacho González, J., Escobar Celis, L. y Jara Colicoy, N. (2014). ¿Qué dicen los profesores universitarios de ciencias sobre el contenido, metodología y evaluación? Análisis desde la acción educativa. *Red U*, 12(1), 307. <https://doi.org/10.4995/redu.2014.6420>
- Schiepe-Tiska, A., Roczen, N., Müller, K., Prenzel, M. y Osborne, J. (2016). Science-related outcomes: Attitudes, motivation, value beliefs, strategies. En *Methodology of Educational Measurement and Assessment* (pp. 301–329). Springer International Publishing.
- Tardif, M. (2004). Los saberes del docente y su desarrollo profesional. *Narcea Editorial*.
- Trigwell, K. y Prosser, M. (2004). Development and use of the approaches to teaching inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409–424. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0007-9>
- van Woerkom, M. (2003). *Critical reflection at work: bridging individual and organizational learning*. University of Twente.

- Vilanova, S., Mateos-Sanz, M. M. y García, M. B. (2011). Las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje en docentes universitarios de ciencias. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 2(3), 53–75.
- Wongsopawiro, D. S., Zwart, R. C., & van Driel, J. H. (2017). Identifying pathways of teachers' PCK development. *Teachers and Teaching*, 23(2), 191–210. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1204286>
- Zabala, V. A. (2008). *La práctica educativa: Cómo enseñar*. Grao.