



Diseño tecnológico escolar como producto del conocimiento profesional del profesor de tecnología


- School Technology Design as a Product of the Professional Knowledge of the Technology Teacher
- A noção da escola de design tecnológico como produto do conhecimento profissional do professor de tecnologia

Resumen

Este artículo de investigación presenta un estudio de caso cualitativo-interpretativo, en el que se especifican las características del Conocimiento Profesional Específico del Profesor de Tecnología (CPPT) en la categoría escolar de Diseño Tecnológico, a partir de lo que enseña un profesor de Tecnología dentro de la Educación Media en Colombia. El propósito de este documento es describir e interpretar el conocimiento que ha construido el profesor de Tecnología para abordar la enseñanza del Diseño Tecnológico, desde los referentes teóricos basados en su conocimiento profesional, como un sistema de ideas integradas entre los saberes: académicos, experienciales, guiones y rutinas, así como la interrelación que se da entre estos tipos de saber. A partir del discurso del profesor se construyeron las metáforas más representativas para cada uno de los saberes, las cuales han permitido interpretar y dar un sentido particular a la categoría escolar de Diseño Tecnológico en la escuela. Los resultados muestran que el CPPT se caracteriza por estar dirigido a la formación de personas reflexivas frente al proceso de diseño en la escuela, que va más allá del bosquejar, delinear o crear artefactos; es un proceso analítico, reflexivo y propositivo, con el que el profesor promueve en los estudiantes la reflexión de su entorno tecnológico, para que, de manera responsable y bajo principios éticos, puedan incidir en ello.

Palabras clave

conocimiento profesional docente; diseño tecnológico; enseñanza; formación del profesorado; tecnología

María Yolanda Reina-Reina* 

* Docente, Secretaría de Educación del Distrito. Magíster en Educación. Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. myreinar@upn.edu.co



Abstract

This paper presents a qualitative-interpretative case study, in which the characteristics of the Specific Professional Knowledge of the Technology Teacher (CPPT) in the school category of Technological Design are specified, based on what a Technology teacher teaches in High School Education in Colombia. The purpose of this article is to describe and interpret the knowledge that the Technology teacher has constructed to approach the teaching of Technological Design, from the theoretical references derived from their professional knowledge as a system of integrated ideas among four types of knowledge: academic, experiential, scripts and routines, as well as the interrelation that occurs between these types of knowledge. Based on the teacher's discourse, the most representative metaphors were constructed for each of the types of knowledge, that have allowed us to interpret and give a particular meaning to the school category of Technological Design in the school. The results show that the CPPT is characterized by being aimed at the formation of reflective people in the process of designing at school, which goes beyond sketching, outlining or creating artifacts, it is an analytical, reflective and proactive process, with which the teacher promotes in students the reflection of their technological environment, so that they can influence it in a responsible manner and under ethical principles.

Keywords

teacher professional knowledge; technological design; teaching; teacher education; technology

Resumo

Este artigo apresenta um estudo de caso qualitativo-interpretativo, no qual são especificadas as características do Conhecimento Profissional Específico do Professor de Tecnologia (CPPT) na categoria escolar de Design Tecnológico, com base no que um Professor de Tecnologia ensina no Ensino Médio na Colômbia. O propósito deste documento é descrever e interpretar os conhecimentos que o professor de Tecnologia construiu para abordar o ensino do Design Tecnológico, a partir das referências teóricas derivadas do seu conhecimento profissional, como um sistema de ideias integrado entre os conhecimentos: acadêmicos, experiential, scripts e rotinas, bem como a inter-relação que ocorre entre estes tipos de conhecimentos. Com base no discurso do professor, as metáforas mais representativas foram construídas para cada um dos tipos de conhecimentos, as quais permitiram interpretar e dar um significado particular à categoria escolar de Desenho Tecnológico na escola. Os resultados mostram que o CPPT é caracterizado pelo fato de estar destinado para a formação de pessoas que refletem sobre o processo de design na escola, que vai para além de esboçar, delinear e/ou criar artefatos; sendo este um processo analítico, reflexivo e proativo, com o qual o professor incentiva os alunos a refletir sobre o seu ambiente tecnológico, para que possam ter impacto no mesmo de uma forma responsável e sob princípios éticos.

Palavras-chave

ensino de conhecimentos profissionais; design tecnológico; ensino; formação de professores; tecnologia

Introducción

Los aportes de las investigaciones en la Enseñanza de las Ciencias han sido muy importantes en el ámbito educativo, porque han contribuido a la formación del profesorado y han dado lugar a que la escuela sea reconocida como productora de cultura, de identidades y de subjetividades; sin embargo, no se reconoce al profesor como productor del conocimiento que enseña. Hasta ahora, al profesor solo se le ha concedido el lugar de subsidiario de dichos conocimientos, cuyas fuentes son las disciplinas no escolares.

Indagar por la construcción del conocimiento del profesor, desde la perspectiva teórica del conocimiento profesional docente como un sistema de ideas integradas (Perafán, 2004 y Garzón *et al.*, 2022), en relación con la noción escolar de diseño tecnológico, nos permitirá: primero, comprender cómo se construye el conocimiento base para la enseñanza del diseño tecnológico en la escuela, desde una mirada integradora y holística, donde el qué y el cómo de la enseñanza se conciben como una unidad indisoluble, lo que le concede un sentido particular, personal y subjetivo al conocimiento del profesor. Segundo, replantear la naturaleza de la noción escolar de diseño tecnológico, que no es la disciplina del Diseño. Tercero, favorecer los procesos de introspección del profesor para fortalecer el desarrollo de una conciencia crítica que le permita edificar una identidad profesional como constructor del conocimiento disciplinar escolar del Diseño Tecnológico.

En este sentido, el grupo INVAUCOL, de la Universidad Pedagógica Nacional, en atención a la necesidad de posicionar al profesor como profesional que produce conocimiento escolar, se ubica en la postura epistemológica que comprende que el conocimiento profesional del profesor es producido por él, corresponde

a un conocimiento disciplinar escolar, que tiene como intencionalidad la formación de sujetos, razón por la cual lo hace diferente al conocimiento científico y al conocimiento común. En este sentido, esta investigación, en particular, indaga por: ¿Cuál es el conocimiento profesional específico del profesor de Tecnología, asociado a la noción escolar de Diseño Tecnológico?

Antecedentes

Los estudios más cercanos e importantes, que reivindican de alguna manera al profesor como un profesional, en tanto productor de un conocimiento particular, son los que se vienen desarrollando en los ámbitos nacional e internacional, en relación con el Conocimiento Didáctico del Contenido [CDC], que le atribuyen un saber propio al profesor, pero no el más importante: el saber disciplinar escolar. Esto se da porque se parte de concebir que los saberes que enseña el profesor provienen de las disciplinas y que el que el saber construido por el profesor es un CDC, como una combinación entre el conocimiento de la materia y el conocimiento pedagógico (Ibáñez y Villasana, 2022), que le permite al profesor transformar el contenido en algo posible de ser enseñado (Valbuena *et al.*, 2012; Bolívar, 2005; Shulman, 2005; Marcelo, 2001).

Marco conceptual

El trabajo investigativo aporta a la comprensión sobre la construcción del conocimiento profesional del profesor de tecnología en relación con la noción escolar de Diseño Tecnológico, a partir de los postulados teóricos de Perafán (2004; 2011; 2013a; 2013b; 2015) y Garzón *et al.* (2022). Para esto, se realiza un breve recorrido por las distintas líneas de investigación, que han suscitado diversos y complejos enfoques, que dan cuenta del conocimiento del

profesor desde el contexto del aula. Una de las primeras líneas de investigación que dan cuenta de un conocimiento propio y distintivo del profesor es aquel centrado en la práctica. Elbaz (1983) y Del Fresno (2022) establecen una relación directa de la práctica con el conocimiento, el sujeto, el entorno y el currículo. Mosquera-Suárez *et al.* (2021) y Clandinin (1985) comprenden que el conocimiento práctico del profesor es observable en sus acciones y en el discurso. Ferrandis *et al.* (2020) y Bromme (1988), por otro lado, comprenden la enseñanza como la integración entre la teoría y la práctica, y conciben el conocimiento profesional del profesor como la asociación entre la disciplina a enseñar, el currículo, los aprendizajes de los estudiantes, la didáctica, las creencias y valores sobre los estudiantes.

Una segunda línea de investigación se centró en el conocimiento del profesor a partir del conocimiento del aula, específicamente en el estudio los pensamientos y las acciones de los profesores (Aranda-Vega *et al.*, 2020; García, 1986; Shavelson y Stern, 1983). Otra de las líneas de investigación, ampliamente desarrollada, es aquella cuyo marco de referencia es el conocimiento didáctico del contenido (CDC) como eje integrador del conocimiento profesional del profesor (Melo *et al.* 2020; Castro, 2014; Shulman, 2005, 1986; Mellado, 1996), desde donde se destacan tres conocimientos base como componentes del CDC: disciplinar; de la didáctica específica (representaciones o estrategias instruccionales para la enseñanza del tópico) y del contexto, que tienen en cuenta los intereses, creencias y concepciones de los estudiantes.

Desde la mirada del CDC, Mishra y Koehler (2006) han desarrollado el denominado TPACK (conocimiento didáctico del contenido tecnológico). En concordancia con Ortega (2020), este conocimiento constituye una potente categoría con la que es posible superar la mirada técnica e instrumental con la que se han abordado los procesos de enseñanza, postura desde donde Sandí y Sanz (2018) comprenden la competencia tecnológica del manejo de las tecnologías de la información y la comunicación, como fundamental para el desarrollo de las competencias pedagógicas y disciplinares. Por otro lado, Briceño (2011) la interpreta como un constructo organizador del sistema cognitivo de saberes, creencias, destrezas, habilidades y capacidades del profesor de tecnología.

Aunque estas investigaciones han sido valiosas para superar la mirada instrumental de la tecnología en la enseñanza, prevalecen las carencias sobre la comprensión de los conocimientos específicos construidos por el profesor que enseña la asignatura de Tecnología en la escuela, como corpus de conocimiento posible de ser enseñado. De acuerdo con Perafán (2013a, p. 12), las investigaciones centradas en el TPACK “no resuelven el problema de la participación efectiva del profesorado en la construcción del saber disciplinar que enseña; es decir de su participación histórica en la construcción efectiva de las nociones propias de su disciplina profesional”, situación que nos ha llevado a posicionarnos en el conocimiento profesional del profesor (CPP) como un sistema de ideas integradas (Garzón *et al.* 2022).

El conocimiento profesional del profesor como un sistema de ideas integradas

El CPP es considerado una construcción propia, que tiene a la base cuatro saberes constitutivos: saberes académicos, saberes experienciales, guiones y rutinas y teóricas implícitas, cada uno de ellos con naturaleza epistemológica distinta. Garzón *et al.*, (2022) reconceptualiza y da un giro alrededor del valor histórico, epistemológico y social de lo que ha sido considerado como saber académico del profesor: es un saber explícito y consciente de orden teórico. Este saber es independiente del de la disciplina del Diseño, porque su construcción epistémica es diferente y sus fines, a su vez, son diferentes.

Los saberes experienciales, por otro lado, son un conjunto de ideas o principios de actuación conscientes, que se manifiestan explícitamente en la labor docente por medio de creencias, principios de actuación, metáforas e imágenes del conocimiento personal (Pañagua, 2021; Perafán, 2004). Las teorías implícitas en los profesores se relacionan con una organización y formalización conceptual no consciente, hacen parte de un contexto ideológico de conocimientos tácitos, que avalan comportamientos, pensamientos y saberes del profesor (Gimeno y Pérez, 1988; Rodríguez, 2023). Además, se encuentran enraizadas en la tradición institucional, en una mezcla de valores, creencias y teorías, que se elaboran en el rol profesional. Estas teorías ayudan a entender las articulaciones entre el pensamiento, acciones y saberes de los profesores (Perafán, 2004; Garzón *et al.*, 2022).

Los guiones y rutinas de acción, de acuerdo con Perafán (2013a) y Porlán y Rivero (1998), establecen pautas de acción que se reiteran en el aula, por tanto, se constituyen

en un conjunto de esquemas o principios de actuación implícitos que predicen y dirigen el curso de los acontecimientos del aula, simplifican el trabajo diario del profesor, facilitan la toma de decisiones y hacen parte de la experiencia o la historia de vida del profesor.

Desde esta perspectiva teórica, Ortega y Perafán (2016) comprenden que la naturaleza de la noción escolar de tecnología es un saber construido históricamente por el profesor, lo que se constituye en un aporte fundamental para la validez, desarrollo y vigencia de los saberes en particular, de esta disciplina escolar.

El papel de las metáforas en la construcción del CPP de tecnología relacionado con la noción escolar de diseño tecnológico

De acuerdo con García (2022) y Ricoeur (1975), la metáfora no es solo un adorno retórico o estético, sino un conocimiento a fondo de la realidad. Lakoff y Johnson (1999) además sugieren cómo las metáforas son fundamentales para aprender y estructurar sistemas conceptuales, una herramienta básica de cognición, por tanto, no son subsidiarias de otras expresiones consideradas literales, sino que dicen algo por sí mismas.

De acuerdo con García (2022) y Alarcón *et al.* (2014), las metáforas son una fuente válida para la obtención de conocimientos sobre la enseñanza. Mellado *et al.* (2017), específicamente en el ámbito de la enseñanza de las ciencias, las definen como un mecanismo de producción de sentidos que estructuran gran parte del conocimiento del profesor y permiten indagar por el contenido implícito del pensamiento del profesor que influyen en su actuar en el aula. Por todo lo anterior, consideramos que las metáforas con las que enseña el profesor son el lugar desde

donde es posible comprender los cuatro saberes que componen el CPP (saberes académicos, saberes experienciales, teorías implícitas y guiones y rutinas), para generar procesos de reflexión docente que nos permitan ir más allá de lo que el profesor expresa verbalmente.

Desde esta mirada, el lenguaje metafórico con el que enseña el profesor y con el que expresa sus pensamientos acerca de lo que enseña, ayuda a comprender, en primer lugar, lo que piensan los profesores respecto de su enseñanza (Marshall, 1990). Además, permite generar procesos de reflexión holística en donde se incluyen los sentimientos y las emociones que le generan el acto de enseñar (Korthagen, 2001; Hargreaves, 1998) y ayudan fortalecer los procesos de reflexión para la construcción de identidad profesoral (Guerra 2009). Analizar el CPPT como una disciplina escolar desde una perspectiva social, requiere centrarse sobre contenidos o nociones específicas de enseñanza, como es el caso de nuestro estudio.

Metodología

Objetivos de investigación

Los objetivos de esta investigación se concretan en describir y caracterizar el conocimiento profesional específico del profesor de tecnología en relación con la noción escolar de diseño tecnológico, a partir de la categorización: saberes académicos, saberes experienciales, teorías implícitas y guiones y rutinas y la interrelación que se da entre ellos.

Métodos e instrumentos

Para el estudio se han tenido en cuenta los principios de la investigación cualitativa-interpretativa y el estudio de caso. Desde esta perspectiva, se considera que el investigador es el principal instrumento, es quién se sumerge en el proceso de indagación y reflexión, capta los significados de lo que acontece en el contexto, con la intención de describirlo, explicarlo, clasificarlo, interpretarlo y establecer relaciones (Stake, 1995).

La investigación se desarrolló con un profesor de tecnología de bachillerato, con 18 años de experiencia docente, al que llamaremos Ricardo. Su formación incluye conocimientos sobre Diseño Tecnológico e Ingeniería industrial. Actualmente, trabaja en una institución educativa de carácter público en la ciudad de Bogotá, Colombia, y sus estudiantes, quienes cursan el grado décimo de educación media en Colombia, tienen edades entre los 15 y 17 años.

Los instrumentos y técnicas de recolección de la información aplicados fueron: 1) observación participante de 12 sesiones de clase de 110 minutos, en las que se abordó la categoría escolar de diseño tecnológico a través de un proyecto

encaminado a realizar el mantenimiento de una obra civil, con un grupo de 37 estudiantes del primer curso de bachillerato; 2) entrevista semiestructurada; 3) entrevistas de estimulación del recuerdo; 4) análisis del Proyecto Educativo Institucional (PEI) del colegio.

Con la observación participante en el aula, se retomó el discurso tanto implícito como explícito del profesor y todas aquellas situaciones que influían en su enseñanza, con referentes de observación como: los saberes académicos, los saberes experienciales, las teorías implícitas y los guiones y rutinas. Para esto, se hizo uso de un protocolo de observación, diseñado y validado específicamente para este tipo de investigaciones del grupo de investigación INVAUCOL (de la UPN de Colombia). Un ejemplo de este instrumento se muestra en el anexo 1. Con la entrevista semiestructurada se profundizó en la comprensión de lo observado; por una parte, para tener una mayor comprensión de las expresiones y contenidos implícitos encontrados y, en segundo lugar, para ratificar que los episodios correspondían a uno o varios de los cuatro tipos de saberes (académicos, experienciales, teorías implícitas y guiones y rutinas) y los 17 tipos de argumentos con los que se realiza el análisis de la información.

La técnica de estimulación del recuerdo se utilizó para rastrear procesos de pensamiento, con el fin de reconstruir las vivencias durante la enseñanza interactiva, ya que permite evocar con gran detalle, explicaciones y razones por las cuales se tomaron determinadas decisiones y que enriquecen el discurso del profesor.

La sistematización de todos los datos obtenidos —en la observación participante en audio y video, de los datos registrados en el protocolo de observación, de las entrevistas semiestructuradas y de los datos obtenidos a través de la técnica de estimulación del

recuerdo para el CPP— y su análisis se realizó con el instrumento de análisis de contenido denominado *Analytical Scheme*, diseñado por Perafán (2011). El *Analytical scheme* es una matriz construida y validada para identificar el conocimiento profesional que mantiene el profesorado, asociado con las categorías que enseñan, en el marco de las investigaciones acerca del CPP como un sistema de ideas integradas (Perafán, 2015). A través de la matriz, la información se segmenta en episodios, los cuales son asociados a uno o varios de los 17 tipos de argumentos que caracterizan al CPP. Estos argumentos, a su vez, están asociados a la comprensión epistemológica de los cuatro saberes que constituyen el CPP: 1) saberes académicos, 2) saberes basados en la experiencia, 3) guiones y rutinas y 4) las teorías implícitas y sus estatutos epistemológicos fundantes: la transposición didáctica, la práctica profesional y la historia de vida, respectivamente. Un ejemplo de este instrumento se muestra en el anexo 2.

Para realizar la identificación de los episodios, recurrimos al contenido manifiesto, con el fin de mantener los parámetros de fiabilidad y verificabilidad. Los datos se analizaron por dos miembros del equipo de investigación de forma conjunta, a partir de un análisis de contenido y, posteriormente, por un investigador independiente. Se consiguieron acuerdos del 92% (los desacuerdos se resolvieron mediante consenso).

Resultados y análisis

Para interpretar las acciones y el discurso del profesor, después de clasificar los episodios en cada uno de los saberes, se construyeron tres metáforas que dan cuenta del sentido que tiene para el profesor su enseñanza de la noción escolar de diseño tecnológico. En concordancia con Mellado *et al.* (2017), se

considera que las metáforas se constituyen en mecanismos de producción de sentidos, que estructuran buena parte del conocimiento del profesor.

Saberes académicos: la metáfora de la pregunta que promueve la reflexión y construcción de conocimiento

Buena parte del discurso del profesor está elaborado con base en preguntas, con distintas finalidades, tales como mantener la atención de los estudiantes, orientar el trabajo o indagar acerca de lo que piensan sus estudiantes. Ricardo no busca respuestas verbales inmediatas, por el contrario, pretende que el estudiante vea más allá de lo evidente, no solamente a través de sus ojos, sino de sus reflexiones.

El profesor persigue que el estudiante se cuestione, pero no desde cualquier lugar, sino desde situaciones concretas y desde sus posibilidades. Cuando Ricardo dice ¿Cómo sería?, quiere que el estudiante plantee problemas, para que comprenda que toda indagación a través de la pregunta conlleva a la acción, no solo para cambiar y mejorar el entorno que le rodea, sino especialmente para transformarse a sí mismo, por lo tanto, busca respuestas y soluciones desde dentro de sí, desde sus posibilidades. A continuación, presentamos un ejemplo concreto del tipo de pregunta utilizada por Ricardo, la cual busca estimular la reflexión, la toma de decisiones y la acción:

Ep. 115/ Prof. Ric/Clas03

P: ¿Qué cosas, qué problemas tú has visto, que el colegio nunca ha resuelto? Porque eso lo puede resolver el colegio, traer gente, pintura y cosas de esas. ¿Qué cosas ves tú continuamente que no se le da solución y que yo puedo resolver? Tú estás hablando lo de la maleza [refiriéndose a la mala hierba]. ¿Qué otra cosa puedo resolver, que veo aquí, que no le han puesto solución?

E: ¿La de la basura?

P: ¡Eso! ¿Cómo sería?

Ep. 20/Prof. Ric /Clas09

P: Para hacer la evaluación nos tenemos que preguntar: ¿Será que resolví lo que quería resolver?

Ep. 30/ Prof. Ric /Clas10

P: Recuerden que lo importante es preguntarse: ¿Será que alcancé los objetivos que me había trazado en un principio?

Ep. 52/ Prof. Ric /Clas11

P: Preguntémonos, ¿será que hice algo de desarrollo tecnológico? ¿Qué otros cuestionamientos nos podemos hacer?

Los episodios anteriores muestran como la pregunta es un elemento fundamental dentro del proceso de diseñar, porque el profesor está interesado en

generar procesos de pensamiento reflexivo, entendiendo que el hombre se construye con base en preguntas, ya que todo acto de cuestionamiento permite explorar un nuevo rumbo. Además, las preguntas formuladas por Ricardo están dirigidas al auto cuestionamiento del sujeto, por tanto, la respuesta es personal y subjetiva. Esto fomenta en el estudiante el orden, la rigurosidad, la minuciosidad y la búsqueda de su propio conocimiento. En coherencia con esta visión, el profesor no otorga calificaciones, sino que induce a que el sujeto se autoevalúe, porque solo él puede dar cuenta de sus conocimientos construidos y sus metas alcanzadas.

Saber experiencial del profesor: la metáfora del ejemplo

Al hacer un recorrido por el discurso del profesor durante la enseñanza de la noción de diseño tecnológico, se encontró que más del 70% de las veces que requirió expresar un concepto, aclarar dudas a los estudiantes o ampliar una explicación, lo hizo con la metáfora del ejemplo.

La metáfora del ejemplo hace parte del saber experiencial del profesor, porque con esta afrontan la imprevisibilidad del aula, originada a partir de las preguntas, de los comentarios, de los aportes y hasta de los silencios de los estudiantes durante su enseñanza. A través del ejemplo, el profesor espera que el estudiante construya su propio concepto, de acuerdo con lo que necesita para el desarrollo de su proyecto. Ricardo señala cómo los conceptos enseñados no pueden ser transferidos directamente al alumnado.

Los ejemplos son, para el profesor, construcciones propias y contextualizadas. No son demostraciones, porque no aluden al proyecto que los estudiantes llevan a cabo, ni tampoco son un reflejo del método inductivo

en la ejemplificación, ya que no parten de la observación de hechos particulares ni conducen a generalizaciones. Este es el caso de la construcción de la idea de “espacio de obra” que mostramos a continuación.

Ep. 60/ Prof. Ric. /Clas10

E: Profe, no le entendí lo del espacio de obra.

P: Por ejemplo, cuando estábamos hablando del ejemplo del puente peatonal, entonces tú dices: ¡huy!, pero es que es muy difícil hacer ahí un puente peatonal, porque apenas está el espacio de los andenes, y, entonces, ese sería espacio disponible. La obra no es viable porque no hay espacio para hacerlo, mientras que es más fácil montar un semáforo. ¿Sí? O, más fácil todavía, colocar los reductores de velocidad. ¿Sí ves? Entonces, ese sería un factor que se podría considerar, pero no es que sea el caso tuyo.

Al indagar por el sentido que tiene para el profesor expresar los conceptos, las aclaraciones o las explicaciones durante la clase con ejemplos, Ricardo muestra la intencionalidad de su enseñanza, la cual se centra en entretejer redes de relaciones entre el proyecto que realiza con sus estudiantes, las explicaciones dadas, los proyectos realizados con anterioridad y sus hábitos, para que sus estudiantes construyan sus propios conceptos y transformen su pensamiento.

Los guiones y rutinas: la metáfora de la revisión del cuaderno

Hacer evidentes las rutinas del profesor en el aula requirió de la observación participante durante 12 sesiones de clase. También fue necesario indagar en su historia de vida, a través de la técnica de estimulación del recuerdo y de la entrevista semiestructurada. Como rutina

importante, encontrada en la construcción de sentido de la noción de diseño tecnológico en el aula, se encuentra la revisión del cuaderno.

La revisión de cuaderno, realizada por el profesor mientras los estudiantes trabajan, es utilizada para aclarar dudas, hacer sugerencias y correcciones y evaluar, a la vez que como instrumento para saber qué piensan los estudiantes. En el episodio que mostramos a continuación, Ricardo les recuerda a sus estudiantes que el trabajo ha de realizarse en el cuaderno y que su función, como se muestra, es el de constituirse en un instrumento para la planificación.

Ep. 44/Prof. Ric /Clas01

P: Ahí estamos haciendo, porque se supone que ahí estamos trabajando o planeando en el cuaderno. ¿Sí o no? Fuera de que yo hago el dibujito y qué materiales necesito, ¿qué más escribo?

E: Los materiales que voy a usar

Ep. 90. Prof. Ric. /Clas02

E: Profe, mire ahí [mostrándole el cuaderno], ahí están todos [refiriéndose a los problemas planteados].

P: Listo. Ahorita recojo los cuadernos y ahí me pasa todo. ¡Cinco minutos más y terminamos! ¿Listo, ingenieros? [pasados unos minutos después de que todos los cuadernos están en el escritorio, el profesor se sienta y empieza a revisarlos uno a uno, haciendo algunas marcas y anotaciones].

Ep. 85. Prof. Ric. /Clas05

P: [Dirigiéndose a un estudiante que no se ha integrado a ningún grupo para realizar el trabajo] Joven, muéstreme su cuaderno para ver qué fue lo que se propuso desarrollar. ¿Por qué no está trabajando?

Así, la noción escolar de diseño adquiere un sentido implícito particular como es el de trabajar y planificar. Aun así, planificar no es el único sentido de esta metáfora, la revisión de los cuadernos es un medio de control del tiempo de trabajo en clase y un puente de comunicación muy importante entre profesor-estudiante, individual y personal. El cuaderno, para Ricardo, es un instrumento que le permite manejar diversas situaciones del trabajo en el aula, y, a su vez, darle un orden y un sentido particular al acto de diseñar. Hace parte de su forma de hacer seguimiento y control al trabajo de creatividad, pensamiento y autonomía del estudiante. En general, es la forma de acercarse al proceso de diseño tecnológico de cada estudiante.

Conclusiones y discusión

Comprender la noción escolar de diseño tecnológico como un sistema de ideas integradas (Perafán 2004; 2015), complejo e interactuante (Morín, 1988), ha requerido un análisis por separado de cada uno de los saberes que lo conforman.

Para esto ha sido necesario adentrarse en sus lugares de origen: historia de vida, las creencias y la práctica misma, identificando así, no solo los saberes construidos por el profesor, desde la academia, sino la interpretación de los sentidos que configuran y le dan un significado particular a su enseñanza.

Consideramos que, por lo tanto, el conocimiento del profesor es un acto de producción propio (Ortega, 2017), se distingue del conocimiento académico de los investigadores y del sentido común de la mayoría de las personas (Pabón, 2021). Es una creación histórica de la escuela, por y para la escuela (Ponte, 2012).

Con relación al objetivo de nuestra investigación, los resultados muestran que la noción escolar de diseño tecnológico es concebida por el profesor de tecnología como un proceso reflexivo, creativo, activo, interactuante, propositivo y ético, que busca reflexionar acerca de situaciones que pueden ser consideradas problemas tecnológicos en el entorno sociocultural al cual va dirigida su enseñanza, en donde el fin último no es la construcción de artefactos, ni la transmisión de técnicas en general. La tecnología escolar, a través del diseño, es comprendida por el profesor como conocimiento socialmente aplicado, con el que es posible entrar a reflexionar acerca del entorno tecnológico, a partir de los intereses, gustos, necesidades, incertidumbres y cuestionamientos de los estudiantes.

En cuanto a los saberes académicos, los resultados de esta investigación muestran que, para el profesor, el objetivo principal de su enseñanza está dirigido a la formación de pensamiento crítico-reflexivo del estudiante acerca de su entorno tecnológico, a partir del cual se puedan generar procesos de diseño particulares y situados, alejándose así de currículos estándares y de enseñanza de técnicas preestablecidas que vayan dirigidas hacia la creación o transformación de objetos en sí.

En cuanto a los saberes experienciales, los resultados nos sugieren que, para la enseñanza de la noción de diseño tecnológico, el profesor construyó unas estrategias de enseñanza particulares de acuerdo con el contexto; por lo tanto, no se constituyen en estrategias que adopte y adapte, sino que surgen de la práctica y de la reflexión.

Aunque son escasas las investigaciones que se encuentran sobre la noción escolar de diseño tecnológico, en el marco de los estudios acerca del conocimiento profesional docente, los más relevantes encontrados y que guardan relaciones importantes con nuestros resultados, son los presentados por Briceño (2011), quien, desde el CDC, concluye que los conocimientos del profesor, en relación con el diseño tecnológico escolar, están construidos de acuerdo con las condiciones socio-históricas del contexto en el que se desenvuelve, son cambiantes y dinámicos, se enriquecen en la medida en que se desarrollan nuevas interacciones con alumnos, colegas, comunidad educativa y a través de sus múltiples experiencias profesionales.

Briceño (2011), a su vez, comprende que los saberes experienciales no son solamente un saber hacer en la práctica, sino que incluyen proposiciones teóricas que optimizan el quehacer en el aula y, en este sentido, los profesores no son sujetos pasivos que ejecutan postulados y teorías educativas creadas por expertos, sino que son sujetos que logran un nivel de autonomía acorde con su experiencia profesional.

Referencias

- Alarcón, P., Díaz, C., Tagle, T., Ramos, L. y Quintana, M. (2014). Metáforas para profesor y estudiante de pedagogía, en un grupo de estudiantes de pedagogía chilenos. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 512-543.

- Aranda-Vega, E. M., Martín-Cuadrado, A. M. y Corral-Carrillo, M. J. (2020). Diarios de clase: estrategia para desarrollar el pensamiento reflexivo de profesores. *Educación y educadores*, 23(2), 243-266.
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-39.
- Briceño, C. (2011). Conocimiento didáctico de los profesores de tecnología antecedentes de la investigación. *Revista Científica*, 11, 120-129. <https://doi.org/10.14483/23448350.416>
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 19-29.
- Castro, A. (2014). El conocimiento didáctico del contenido (CDC): una herramienta que contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor. *Magistro*, 8(15), 1.
- Clandinin, J. (1985). Personal practical knowledge: a study of teachers' classroom images. *Curriculum Inquiry*, 15(4), 361-385.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. Croom Helm.
- Ferrandis, I. G., Rubio, J. C. C., Gracia-Berlanga, O. M. y Cedeño, E. F. A. (2020). Contribución de las salidas educativas al cambio de percepción del entorno en la formación del profesorado. *Aula de Encuentro*, 22(1), 111-140.
- García, C. (1986). Análisis de los procesos de pensamiento y toma de decisiones interactivas de profesores de EGB. *Revista Española de Pedagogía*, 44(173), 415-431.
- García, E. L. (2022). Enseñar con metáforas: el mundo natural y el mundo humano como esquemas para el conocimiento de las experiencias cotidianas. *Libro de Actas del 2.º Congreso Caribeño de Investigación Educativa: Nuevos paradigmas y experiencias emergentes* (pp. 301-305). Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU).
- Garzón Barragán, I., Martínez Pérez, L. F., Castro Moreno, J. A., Cárdenas Salgado, F. A., Zapata Castañeda, P. N., Tuay-Sigua, R. N. y Marini Texeira, P. M. (2022). Trayectorias y aportes pedagógicos de la Educación en Ciencias. *Cátedra*, 11.
- Gimeno, J. y Pérez, A. (1988). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y aprendizaje*, 42, 37-63.
- Guerra, P. (2009). Revisión de experiencia de reflexión en la formación inicial de docentes. *Estudios pedagógicos*, 35(2), 243-260.
- Hargreaves, A. (1998). Paradojas del cambio: La renovación de la escuela en la era postmoderna. *Kikiriki. Cooperación educativa*, 49, 16-24.
- Ibáñez Coronado, R. y Villasana López, P. E. (2022). Gerencia educativa: procesos de enseñanza aprendizaje para la construcción de conocimiento. *Revista Venezolana*

- de Gerencia, 27(Especial 7), 297-312. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.20>
- Korthagen, F. (2001). *Linking practice and theory. The pedagogy of realistic teacher education*. Lawrence Erlbaum.
- Lakoff, G., y Johnson, M. (1999). Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought. *Basic Books*.
- Marcelo, C. (2001). Aprender a enseñar para la sociedad del conocimiento. *Revista complutense de educación*, 12(2), 531.
- Marshall, H. (1990). La metáfora como una herramienta de instrucción para alentar a los estudiantes a reflexionar sobre el maestro. *Teoría a la práctica*, 29(2), 128-132.
- Mellado, L., De la Montaña, J., Luengo, M. y Bermejo, M. (2017). Cambios en las emociones y en las metáforas sobre el rol docente y del alumnado, del futuro profesorado de Ciencias de Secundaria, tras las prácticas de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 486-504.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de Primaria y Secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 14(3), 289-302. <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v14n3p289.pdf>
- Melo, L., Caballero, A., Soto, L. y Melo, D. (2020). La dimensión curricular como componente del conocimiento didáctico del contenido. *Cuadernos de pesquisa*, 50(175), 210-233. <https://doi.org/10.1590/198053146526>
- Mishra, P. y Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Morín, E. (1988). El Método III. *El conocimiento del conocimiento*. Cátedra.
- Mosquera-Suárez, C. J., Alonso, M. X., Marín-Velasco, A. S., Prada-Murcia, L. E., Rincón-Núñez, J. P. y Saldaña-Lozano, L. S. (2021). El conocimiento didáctico del contenido y su impacto en los conocimientos prácticos de los profesores de Ciencias y en la construcción de conocimientos científicos escolares. *Revista científica*, (40), 45-62.
- Ortega, J. M. y Perafán, G. A. (2016). El concepto de tecnología escolar: una construcción de conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática. *Tecné Episteme Y Didaxis: TED*, (40), 19-40. <https://doi.org/10.17227/01203916.6145>
- Ortega, J. M. (2020). El conocimiento tecnológico pedagógico de contenido (TPCK): un análisis a partir de la relación e integración entre el componente tecnológico y conocimiento pedagógico de contenido. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (47), 249-265.
- Ortega, J. M. (2017). Conocimiento escolar y conocimiento “disciplinar” del profesor: algunas reflexiones sobre la participación del profesor en la construcción y enseñanza del contenido asociado a las disciplinas escolares. *Revista Folios*, 45, 87-102.
- Pabón, D. M. M. (2021). El conocimiento escolar sobre el concepto de sustancia química en relación con el agua en educación primaria: una aproximación al problema. *Tecné, episteme y didaxis: TED*, número extraordinario, 2828-2835.
- Pañagua, L., Martín-Alonso, D. y Blanco, N. (2021). Desarrollo de saberes experienciales y escritura de relatos en la formación docente. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales*, 96(35.2). <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i35.2.87363>
- Perafán, G. A. (2004). *Epistemología del profesor sobre su propio conocimiento profesional*. Universidad Pedagógica Nacional.

- Perafán, G. A. (2011). *Conocimiento profesional docente: nuevas perspectivas epistemológicas y metodológicas. Instrumentos de investigación: Analytical Scheme. Proyecto de investigación Universidad Pedagógica Nacional.*
- Perafán, G. A. (2013a). La transposición didáctica como estatuto epistemológico fundante de los saberes académicos del profesor, *Revista Folios*, 37, 83-93.
- Perafán, G. A. (2013b). *El conocimiento profesional docente: caracterización, aspectos metodológicos y desarrollo. Estado de la enseñanza de las ciencias: 2000-2011.* Ministerio de Educación Nacional-Universidad del Valle.
- Perafán, G. A. (2015). *Conocimiento profesional docente y prácticas pedagógicas. El profesorado como productor de conocimiento disciplinar-profesional.* Aula de Humanidades.
- Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83-98). Graó.
- Porlán, A. R. y Rivero, G. A. (1998). *El conocimiento de los profesores.* Diada.
- Ricoeur, P. (1975). *La métaphore vive.* Editions du Seuil.
- Rodríguez Peralta, J. N. (2023). *Estilos de pensamiento docente, teorías implícitas y modos de enseñanza en educación primaria de Cuenca-Ecuador* [Tesis de Doctorado en Educación, Universidad Nacional de La Plata].
- Sandí, J. C. y Sanz, C. V. (2018). Revisión y análisis sobre competencias tecnológicas esperadas en el profesorado en Iberoamérica. *Edu-tec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 66, 93-121. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1225>
- Shavelson, R. y Stern, P. (1983). Investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios y decisiones y conductas. En J. Gimeno Sacristán y A. I. Pérez Gómez (Dir.), *La enseñanza: su teoría y su práctica* (pp. 37-63). Akal.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Re-searcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (2005). Pedagogías de firma en las profesiones. *Dédalo*, 134(3), 52-59.
- Stake, R. (1995). *Investigación con estudio de casos.* Morata.
- Valbuena Ussa, É. O., Correa, M. A. y Amórtegui Cedeño, E. (2012). La enseñanza de la Biología ¿un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (31), 67-90.

Forma de citar este artículo

- Reina-Reina, M. Y. (2024). Diseño tecnológico escolar como producto del conocimiento profesional del profesor de tecnología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (55), 47-62. <https://doi.org/10.17227/ted.num55-17355>

Anexo 1. Formato Protocolo de Observación

Universidad Pedagógica Nacional

Maestría en Educación

Grupo investigación por las aulas colombianas [Invaucol]

Proyecto de investigación

Conocimiento Profesional Docente: nuevas perspectivas epistemológicas y metodológicas.

Instrumentos de investigación

Formato Protocolo de Observación

Investigador	Fecha:	Hora de inicio:	
Institución Educativa		Hora final:	
Profesor(a):	Edad Entre 20 y 30 ___ Entre 31 y 40 ___ Más de 41 ___	Curso: Grado: Ciclo:	Intensidad horaria
Experiencia del profesor(a):	No. de alumnos:	Asignatura:	
Entre 5 y 10 años ___ Entre 10 y 15 años ___ Más de 15 años ___			
Temas asociados	Estrategias pedagógicas:	Recursos:	
ΘA = Conocimiento Profesional Docente Específico del profesor (X) asociado a la noción (n)			
<i>Registro de episodios (Ep1, Ep2, ..., Ep_n) de clase asociados a ΘA</i>	<i>Identificación de episodios asociados a $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$</i>	<i>Descripción Tipo: Ep_n \subset $\theta_n \leftrightarrow \theta_n \in Y_n$ y $Y_n \in \Theta A$ \existsPor qué Ep_n \in θ_n?</i>	
1			
2			
3			
4			
5			

Anexo 2. Analytical Scheme

CATEGORÍA	ARGUMENTO	DESPLIEGUE DEL ARGUMENTO
Tipos de saberes que conforman el discurso del profesor en relación con la producción de la noción de Diseño Tecnológico.	ARG1: $EP_n \subset \theta_n \leftrightarrow \theta_n \in YE_n$ y $YE_n \in (\Theta A \text{ o } \Theta B)$	ARG1.1: $EP_n \subset \theta_1 \leftrightarrow \theta_1 \in YE_1$ y $YE_1 \in (\Theta A)$ ARG1.2: $EP_n \subset \theta_2 \leftrightarrow \theta_2 \in YE_2$ y $YE_2 \in (\Theta A)$ ARG1.3: $EP_n \subset \theta_3 \leftrightarrow \theta_3 \in YE_3$ y $YE_3 \in (\Theta A)$ ARG1.4: $EP_n \subset \theta_4 \leftrightarrow \theta_4 \in YE_4$ y $YE_4 \in (\Theta A)$
Acción Intencionada Discursiva del Maestro dirigida a sujetos AIDM→S.	ARG2: $Ep_n \subset \theta_n \leftrightarrow YE_n \in \theta_n$ y $YE_n \in AIDM \rightarrow S$.	ARG2.1: $Ep_n \subset \theta_1 \leftrightarrow YE_1 \in \theta_1$ y $YE_1 \in AIDM \rightarrow S$ ARG2.2: $Ep_n \subset \theta_2 \leftrightarrow YE_2 \in \theta_2$ y $YE_2 \in AIDM \rightarrow S$ ARG2.3: $Ep_n \subset \theta_3 \leftrightarrow YE_3 \in \theta_3$ y $YE_3 \in AIDM \rightarrow S$ ARG2.4: $Ep_n \subset \theta_4 \leftrightarrow YE_4 \in \theta_4$ y $YE_4 \in AIDM \rightarrow S$
Estatuto Epistemológico Fundante	ARG3: $Ep_n \subset \theta_n \leftrightarrow \theta_n \in YE_n$ y YE_n (es causado por) Eef_n .	ARG3.1: $Ep_n \subset \theta_1 \leftrightarrow \theta_1 \in YE_1$ y YE_1 (es causado por) Td ARG3.2: $Ep_n \subset \theta_2 \leftrightarrow \theta_2 \in YE_2$ y YE_2 (es causado por) Pp ARG3.3: $Ep_n \subset \theta_3 \leftrightarrow \theta_3 \in YE_3$ y YE_3 (es causado por) Cci ARG3.4: $Ep_n \subset \theta_4 \leftrightarrow \theta_4 \in YE_4$ y YE_4 (es causado por) Hv
Carácter Consciente o Inconsciente del Saber	ARG4: $Ep_n \subset \theta_n \leftrightarrow \theta_n \in YE_n$ y $YE_n \in C_n S$	ARG4.1: $Ep_n \subset \theta_1 \leftrightarrow \theta_1 \in YE_1$ y $YE_1 \in Sext$ ARG4.2: $Ep_n \subset \theta_2 \leftrightarrow \theta_2 \in YE_2$ y $YE_2 \in Sexp$ ARG4.3: $Ep_n \subset \theta_3 \leftrightarrow \theta_3 \in YE_3$ y $YE_3 \in Sinet$ ARG4.4: $Ep_n \subset \theta_4 \leftrightarrow \theta_4 \in YE_4$ y $YE_4 \in Simr$ ARG4.5: $Ep_n \subset \theta_4 \leftrightarrow \theta_4 \in YE_4$ y $YE_4 \in Sim-r$

Nota 1. Fuente: tomado y rediseñado de Perafán (2011)

Nota 2: YE corresponde a los saberes cognitivo-emocionales (académicos, experienciales, teorías implícitas y guiones y rutinas); ΘA es el caso en cuestión (Profesor); AIDM→S: acción discursiva del profesor dirigida a sujetos estudiantes; Td: transposición didáctica; Pp: práctica profesional; Hv: historia de vida; Cci: campo cultural institucional; Sext: saber explícito; Simr: saber implícito.