

Aspectos generales y primeros avances para el encuadre de una investigación sobre el conocimiento profesional específico del profesorado de química asociado a la noción de nomenclatura química

GERARDO ANDRÉS PERAFÁN ECHEVERRI*
Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)
Grupo INVAUCOL

FREDY M. TINJACA B.**
Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)
Grupo INVAUCOL

RESUMEN

En el marco de la investigación sobre el conocimiento profesional del profesor, nos ocupamos de identificar y caracterizar, con estudios de caso, un tipo de conocimiento profesional específico del profesorado de química asociado a la noción de nomenclatura química. Este tipo de investigaciones orienta nuevamente la mirada hacia los contenidos de enseñanza, pero postula al profesor como un actor fundamental en la construcción de dicho conocimiento. Antes que desconocer a los otros actores (comunidad de didactas, investigadores, especialistas, estudiantes, etc.) nuestra investigación da cuenta de la construcción específica que realiza el profesor, más allá de la categoría «epistemologías espontáneas», entre otras, que parecen negar el carácter académico y disciplinar de los saberes construidos por el profesor.

* Docente asociado de la Universidad Pedagógica Nacional –UPN– (Colombia). Profesor del Doctorado Interinstitucional en Educación en la UPN. Doctor en Educación, magíster en Educación con énfasis en Docencia Universitaria, licenciado en Filosofía. Contacto: anperafan@yahoo.com

** Profesor del área de ciencias del Colegio Militar Simón Bolívar en Bogotá DC (Colombia). Licenciado en química de la Universidad Pedagógica Nacional. Candidato a magíster en Educación por la Universidad Pedagógica Nacional. Contacto: frematibe@yahoo.com

Presentamos una breve aproximación al programa de investigación sobre el conocimiento profesional del profesor, en el cual se encuadra el desarrollo de la línea de investigación acerca del *conocimiento profesional específico del profesor, asociado a categorías particulares*, que forma parte de la agenda académica del Grupo Investigación por las Aulas Colombianas (INVAUCOL). Posteriormente, presentamos una corta justificación de la elección de las categorías particulares: nomenclatura química, por ejemplo, como objeto de este estudio; así mismo, de la importancia histórica que tiene para la consolidación de la profesión docente reconocer los aportes concretos del profesorado a la construcción del cuerpo disciplinar del saber escolar. Finalmente, ponemos a consideración algunos criterios metodológicos generales definidos en la investigación y presentamos unas reflexiones preliminares que se derivan del trabajo de campo en el estado actual del proyecto.

Palabras clave: conocimiento profesional docente específico, nomenclatura química.

General Aspects and First Progress Report on a Frame of a Research on Specific Professional Knowledge of Chemistry Teachers Associated with the Notion of Chemical Nomenclature

ABSTRACT

Within the framework of research about professional teacher's knowledge, our business is to identify and to characterize with case study method, a kind of specific professional teacher's knowledge of Chemistry professorate, associated to the chemical nomenclature notion. This kind of research guides the sight to the teaching contents, but it postulates the teacher as an essential actor of that knowledge, rather than ignore of the other actors (didactic community, researchers, specialists, students, etc.) our research realizes the specific construction that the teacher makes, beyond the «spontaneous epistemologies» category, between others, which seems to deny an academic and discipline character of the built knowledge by the teachers.

First, we show a brief reference to the research program on professional teacher's knowledge which frames in the development of research line about Specific Professional Teacher's Knowledge associated with Particular Categories, which belongs to the research group «Por las Aulas Colombianas- INVAUCOL». After that, we show a short justification about the choice of the particular category: chemical nomenclature, as a studied object, besides the historical importance that it has to the professional teaching consolidation, recognizing the teacher's specific contributions to discipline body construction of school knowledge. Finally, we set in consideration some general methodological criteria defined in this research, and we show too, some preliminary reflections derived from fieldwork in the present state of the project.

Keywords: specific professional teacher's knowledge, chemical nomenclature.

PRESENTACIÓN

El programa internacional de investigación sobre el conocimiento profesional del profesor ha aportado importantes datos en los ámbitos epistemológico, pedagógico y didáctico en orden a comprender la naturaleza, la función y la dinámica del conocimiento del profesor (Martínez, 2009; Valbuena, 2007, Bernal, 2012). No obstante los diversos modelos de referencia explicitados a lo largo de más de cuatro décadas y la explosión de categorías para referirse al conocimiento del profesor, se le reconoce un lugar al docente en la construcción de un tipo de conocimiento particular que resulta viable para comprender su profesión.

Antes de referirnos a dichos ámbitos, modelos y categorías, conviene situar brevemente nuestra toma de posición respecto al carácter disciplinar del conocimiento del profesor. La diferenciación entre conocimiento disciplinar y conocimiento profesional para referirse al conocimiento del profesor debe ser pensada más ampliamente, sobre todo si el conocimiento del profesor se circunscribe al ámbito profesional con el propósito de desconocer o negar su carácter académico disciplinar. Reconocer un conocimiento profesional sin su carácter académico disciplinar no constituye legítimamente un aporte a la reivindicación del profesor como intelectual, como trabajador de la cultura y como productor de conocimiento. La puesta en duda, en principio, con evidencia o no, de la capacidad del profesorado para darse una autoorganización académica y una autorregulación y reglamentación de sus prácticas discursivas, podría ser un argumento a favor de la consolidación de campos disciplinares de especialistas como las didácticas específicas, por ejemplo (cosa que nos parece fundamental respecto a la discusión que debate la supuesta primacía del saber sabio sobre el saber enseñado), pero no resuelve el lugar del profesor como intelectual al interior de sus propias prácticas de enseñanza y, por lo tanto, no contribuye a fundamentar el desarrollo profesional del profesor en un saber disciplinar y académico propio; tampoco favorece la emergencia y consolidación de una disciplina o campo disciplinar específico del profesorado.

En este lugar del debate se inscribe un componente importante de la agenda del Grupo Investigación por las Aulas Colombianas (INVAUCOL), cuyo objetivo fundamental es identificar y caracterizar, con estudios de caso, un tipo de conocimiento profesional específico del profesorado, diferenciándolo por áreas de formación y desempeño particular («química», «física», «filosofía», etc.) asociado a la construcción de categorías particulares.

Las investigaciones que venimos realizando tanto en el programa de doctorado en educación, como en el de maestría en educación que ofrece

la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), orientan nuevamente la mirada hacia los contenidos de enseñanza, pero postulan al profesor como un actor fundamental en la construcción de dicho conocimiento. No pretendemos desconocer a los otros actores (comunidad de didactas, investigadores, especialistas, estudiantes, etc.) pero nuestra investigación da cuenta de los aportes específicos del profesorado a la construcción de las categorías particulares de enseñanza (nomenclatura química por ejemplo), más allá de categorías tales como «epistemologías espontáneas» o «conocimientos artesanales», con las que se refieren los especialistas a dichas construcciones, y con las cuales, al parecer, se niega el carácter académico y disciplinar de los saberes construidos por el profesor.

1. DELESTUDIO DEL PENSAMIENTO A LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR

Como se sabe, las investigaciones sobre la enseñanza, en las décadas de 1960 y 1970, se centraron básicamente en el rendimiento del alumno y en la identificación y control de las variables independientes que lo explicaban, todas ellas asociadas a la conducta docente y al medio (Gage, 1963, 1978). Se hablaba entonces del paradigma proceso-producto cuyo encuadre epistemológico lo constituyó fundamentalmente el conjunto de presupuestos básicos de la filosofía positivista en donde se asumía una postura relativamente ingenua respecto a la independencia de la realidad en relación con el observador. Adicionalmente se consideraba que los procesos usados en las ciencias naturales (método científico) se podían utilizar para las ciencias sociales, correlacionando entonces dos variables: la variable del proceso centrada en la conducta y personalidad del profesor y la variable del producto centrada en el aprendizaje de los alumnos. Se tenía entonces una visión fragmentada y distorsionada de la realidad escolar, se omitía la construcción de significados y procesos que mediaban las conductas de los profesores, no se consideraban variables como el contexto socio cultural y la participación de los alumnos.

Con la aparición en escena de la psicología cognitiva en la investigación sobre la enseñanza, el panorama cambia radicalmente desde el punto de vista del reconocimiento de la cognición (pensamiento) como variable independiente asociada a la explicación de la actividad docente (Shulman y Elstein, 1975; Shavelson, 1983; Shulman 1989). Por tanto los primeros estudios sobre el pensamiento del profesor aparecen cuando la psicología conductista empieza a ser criticada en cuanto a sus fundamentos, alcance y pertinencia, emergiendo entonces las teorías cognitivas las cuales son determinantes en el

origen de la línea. No obstante, en los inicios de este programa cognitivo se asumió mayoritariamente que lo que influía en las actuaciones del profesor eran las operaciones mentales de orden superior mas no necesariamente el contenido específico involucrado en la estructura de tales procesos. Por otra parte, al sujeto de tales operaciones se le estudió desde una perspectiva, ahistórica, trascendental, universal e inmutable, por lo que no se consideraba suficientemente el contexto al cual pertenecía.

Así, en trabajos como los de Clark y Peterson (1990), por ejemplo, se diferencian tipos de pensamientos ocurridos en el profesor eficaz de acuerdo con una variable temporal genérica: antes, durante y después de la interacción, sin que se consideren variables de historia personal, institucional, local, entre otras. Esos tres momentos se identifican como: pensamientos durante la planeación, pensamientos durante la enseñanza interactiva y pensamientos durante la enseñanza pos actividad en el aula. No obstante, al comprender que los pensamientos ocurridos después de la actividad en el aula se refieren a una valoración que implica perspectivas de mejoramiento, se les clasificó como pensamientos ocurridos como parte de la planeación, con lo cual las dos categorías que permitieron la consolidación de esta etapa del programa fueron pensamientos en la planeación y pensamientos en la enseñanza interactiva. En la síntesis que presentan estos autores prevalecen las medidas sobre los porcentajes en los que ocurre un tipo determinado de pensamiento en una actividad, y esos porcentajes se refieren fundamentalmente a cuatro operaciones o procesos cognitivos generales: percepciones, interpretaciones, previsiones y reflexiones.

Digamos de paso que desde la perspectiva psicologista se ha buscado contribuir con la eficacia de la enseñanza a partir de la acumulación y sistematización de datos, con los cuales se pretende medir, predecir y controlar las operaciones mentales que debe tener un maestro eficaz. En ese orden de ideas, en la práctica se han propuesto taxonomías y modelos psicológicos de secuencias de pensamientos considerados eficaces, como referentes para formar maestros eficaces en la planificación y en la interacción en el aula. La creencia según la cual en un profesor eficaz se encuentra una decisión eficaz y por tanto una enseñanza eficaz, idealizó la profesión docente, desconociendo los contextos y los contenidos del pensamiento del profesor, llevando a la generalización y a la estandarización, no teniendo presente que cada sujeto es diferente y que por tal razón construye sentidos distintos.

El otro tipo de pensamiento identificado en el desarrollo del programa de cognición del profesor se refiere a las teorías y creencias que mantienen los profesores.

Difícilmente este tipo de pensamientos puede ser clasificado entre las operaciones mentales tales como identificar, clasificar, medir, analizar o sintetizar, que ocurren en la planeación o en la enseñanza interactiva, pues se refieren más a las estructuras de sentido epistemológico, social y cultural que constituyen y orientan tales operaciones. Las teorías y creencias que mantienen los profesores son un tipo de pensamiento asociado a los marcos epistémicos, pedagógicos o didácticos que ha interiorizado, recontextualizado o construido el profesor.

Muchas investigaciones han mostrado la naturaleza, la dinámica e incluso la estructura y economía de estos marcos y su relación con las prácticas educativas y profesionales de los profesores (Cooper y Burger, 1980; Gallego, 1991; Perafán, Reyes y Salcedo, 2001). No obstante, como bien lo recuerda Ponte (2012), un deslizamiento en la certeza inicial sobre la relación causal (por lo menos desde una perspectiva lineal) entre las concepciones o creencias que mantiene el profesor y la acción de enseñanza (originaria de este tipo de investigaciones), se constituyó en razón para pensar en una estructura más compleja que fue comprendida como el conocimiento profesional docente. La tesis según la cual el pensamiento (en este caso concepciones y creencias) determina la práctica, parecía ser contrastada y falseada por algunos estudios; sin embargo, el poderoso origen epistémico de la misma abrió nuevas fuentes de indagación que permitió la emergencia de la categoría que nos ocupa. El profesor no solo mantiene concepciones y creencias, las cuales en ocasiones pueden ser relativamente irrelevantes para algunos sectores de la práctica profesional, sino que además mantiene un tipo de conocimiento profesional el cual guarda relación constituyente con su actuar profesional.

La caracterización de este tipo de conocimiento atribuido al profesor ha ocupado una buena parte de los trabajos relacionados con la cognición del profesor. Al margen de los modelos epistemológicos en los que se ha discutido la naturaleza y el origen del conocimiento humano en general y de los conocimientos científicos, disciplinares, profesionales o de sentido común, en particular, es claro que algunos campos teórico-tecnológicos como la investigación de la enseñanza (Wittrock, 1989a, 1989b, 1990; Shulman, 1989) la educación en ciencias (Nardi y Almeida, 2008), el desarrollo de las didácticas específicas (Izquierdo, 1990; Gil-Pérez, 1996; Peme-Aranega, 1997; Porlán, 1998, Aduriz-Bravo e Izquierdo, 2002) la teoría antropológica de lo didáctico (Chevallard, Bosch et al., 2011) y la pedagogía, tanto la anglosajona como la latina, han identificado un tipo de conocimiento producido por el profesorado, cuyo origen se remonta a la naturaleza histórica, cultural, antropológica, e incluso psicológica de la práctica de enseñanza.

2. EL ESTUDIO DE NOCIONES PARTICULARES CONSTRUIDAS POR EL PROFESORADO COMO COMPONENTE DEL CORPUS DISCIPLINAR ACADÉMICO ESCOLAR

En el marco de las tesis desarrolladas tanto por las didácticas específicas (en particular la didáctica de las matemáticas y la didáctica de las ciencias), como por la teoría antropológica de lo didáctico, no cabe duda que hay conocimientos y saberes disciplinares construidos en la institución escolar que son epistemológicamente diferentes a los conocimientos producidos por y en otras instituciones no escolares. Las didácticas específicas han dado pasos gigantes para alcanzar su autonomía y madurez disciplinar y han logrado demostrar un nivel de autoorganización francamente envidiable desde el punto de vista del profesorado.

Lo anterior no quiere decir que reconocer ese nivel de madurez de las disciplinas didácticas nos libere a los profesores de la responsabilidad histórica de discutir el lugar dispuesto en ese proceso al profesor. El saber didáctico es un saber especializado, construido en diálogo, pero por los especialistas. Tanto en los procesos de formación inicial, como los de formación continua, y los de desarrollo profesional del profesor se tiende actualmente a reconocer el conocimiento profesional del profesor como un componente importante; no obstante, la diferenciación muchas veces tácita entre saber disciplinar y saber profesional vacía al conocimiento del profesor de su carácter académico, relegándolo de esta manera, nuevamente, al de portador de conocimientos foráneos. El lugar hegemónico en la escuela, en términos epistemológicos y de poder académico e intelectual, ya no es el del matemático o el del químico puros —situación resuelta aparentemente—, sino el del didacta de la matemática o el didacta de la química, etc., según cada caso. El proyecto de ocupar el lugar de la pedagogía o el de las ciencias de la educación, entre otros actores, en el marco de la disputa por la hegemonía en la escuela, parecería logrado en buena medida por la didáctica.

Quizá el boleto de entrada a esta posición privilegiada, en la tradición latina, haya sido la noción de Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC) (Cf. Valbuena, 2007) deudora de una noción más general y menos excluyente, quizá, como lo es la noción de Pedagogical Content Knowledge (PCK). En este punto no quisiéramos ser mal interpretados. Estamos poniendo en diálogo tres tradiciones. Una vez lograda, de manera magistral, la identificación de la autonomía epistémica del saber enseñado respecto del saber sabio, gracias a la teoría antropológica de lo didáctico (Chevallard, 1997), es claro que el desplazamiento tenía una justificación asombrosa, encontró su fuente

en el origen mismo del conocimiento y de los saberes. Lo didáctico como fenómeno antropológico se constituiría en el objeto de la «naciente» ciencia: la didáctica; y su relación de emergencia situada en las instituciones de enseñanza le abriría las puertas definitivas para quedarse en ellas con títulos de propiedad y legitimidad. En este suelo, el conocimiento de contenido o conocimiento de la materia y más específicamente el conocimiento didáctico del contenido se constituiría en el objeto privilegiado del especialista en una didáctica específica. El paso de la noción de PCK a CDC no es solo un tema de traducción sino de resignificación de los campos; de ámbitos en disputa.

Para la tradición latina el CDC es un asunto de especialistas, de investigadores en didácticas específicas que pueden dar cuenta, por una parte, de la manera como la ciencia didáctica produce sus propias entidades conceptuales; por otra parte, de la manera como el profesor apropia tales entidades o conocimientos disciplinares (insistimos: los construidos en el campo de la didáctica con autonomía epistémica); en tercera instancia, de los saberes acerca de cómo enseñar esos conocimientos; por último de la manera como dichos saberes se integran.

En esta tradición el conocimiento profesional docente, entendido desde la dimensión personal y práctica, está asociado mayoritariamente (de manera a veces tácita, otras explícita), a la apropiación y desarrollo que del conocimiento didáctico disciplinar, producido por los especialistas, logre hacer el profesorado. Desde el punto de vista del profesor esto puede ser leído como un desplazamiento de tutor; no necesariamente como la conquista de un campo propio.

Lo anterior ocurre porque este desplazamiento no da cuenta del trabajo intelectual del profesorado en la construcción de los saberes «disciplinares», entendiendo por estos las categorías particulares que enseña el profesor y cuyo sentido está dado por la red de relaciones concretas que se producen en los actos de enseñanza y que explican su emergencia. Por lo cual, siguiendo, pero resignificando, los planteamientos de Porlán y Rivero (1998,b) estamos pensando que el Conocimiento Profesional Docente Específico es un sistema de ideas integradas (teorías implícitas, guiones y rutinas, saberes académicos y saberes basados en la experiencia) que concurren a la emergencia de una categoría particular y situada, dispuesta para ser enseñada y, en ese sentido, como dispositivo para la promoción a la existencia de tipos de subjetividades (individuales y colectivas) diversas.

Quizá por las razones precedentes, pero sin desconocer el camino abierto tanto por el programa de investigación sobre el pensamiento y el conocimiento del profesor, como por las formas específicas que con el mismo se han

relacionado las didácticas específicas y la teoría antropológica de lo didáctico, insistimos en la necesidad de investigar el conocimiento profesional docente específico asociado a categorías particulares. La misma explicación antropológica que dio paso a la noción de lo didáctico como fenómeno que requiere una ciencia para su comprensión y desarrollo, nos ha servido de base para pensar una lógica particular en los procesos de producción académica del profesorado (Perafán, 2012).

A nuestro juicio, la noción de nomenclatura química constituye un componente importante del corpus disciplinar y profesional del profesor de química. En efecto, como sabemos, se aborda en la escuela colombiana en el área de ciencias naturales especialmente en los grados 9, 10 y 11 y parece fundamental para proseguir en el desarrollo discursivo de otras nociones escolares tales como fórmulas químicas, reacciones químicas, balanceo de ecuaciones, entre otras. La tesis de maestría que adelanta Tinjacá (2014), coautor del presente escrito, la cual nos sirve de caso para ilustrar los planteamientos que venimos haciendo, muestra cómo la noción de nomenclatura química que ha sido construida en la escuela, por parte del profesorado de química, mantiene como característica general que su sentido se estructura y corresponde con las relaciones que guarda con el complejo nocional, técnico y tecnológico que constituye la experiencia de enseñanza. Lo anterior, en correspondencia con las diversas estrategias que el profesor ha construido durante el ejercicio reflexivo de su práctica profesional, su historia de vida, su pertenencia a instituciones de enseñanza y su formación académica. Ampliaremos este punto al final del artículo, cuando presentemos algunos resultados y conclusiones preliminares.

3. METODOLOGÍA

La investigación interpretativa con estudio de casos nos parece la más adecuada para identificar, caracterizar e interpretar el conocimiento profesional específico del profesorado asociado a categorías particulares. En ese sentido esa ha sido nuestra apuesta metodológica en este proyecto específico.

Estamos estudiando dos casos (ΘA y ΘB) con dos profesores del área de química. Cada caso alude al conocimiento profesional específico de un profesor de química (X) asociado a la noción de nomenclatura química.

En el marco del Seminario Proyecto de Investigación, del programa de Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, dirigido por el profesor Perafán, (coautor de este escrito), hemos construido, junto a otros colegas que adelantan estudios de maestría, un protocolo de observación

adecuado a la naturaleza y complejidad del problema cuya estructura central la podemos resumir en los siguientes términos:

1. Formulaciones que nos permiten ordenar la información al momento del registro e identificación de episodios:
 - a. Para cada caso Θ «el conocimiento profesional docente específico del profesor de química (X) asociado a la noción de nomenclatura química, se subdivide en Y1, Y2, Y3 y Y4», donde Y1 son los saberes académicos, Y2 son los saberes prácticos, Y3 son las teorías implícitas y Y4 son los guiones y rutinas, todos ellos asociados a la noción de nomenclatura química. Todos estos saberes, por definición, se encuentran integrados en la categoría Conocimiento Profesional Docente (Porlán y Rivero, 1998, Perafán, 2004).
 - b. Dado que, por principio, el conocimiento profesional docente específico ha sido definido como un sistema de ideas integradas (Perafán, 2004, 2011) se ha visto necesario identificar unos temas o problemas específicos (condición de un caso bien planteado según Stake, 1999) relacionados con esos cuatro tipos de saberes, los cuales, a su vez, al ser caracterizados, comprendidos e interpretados (tanto de manera individual como en las relaciones de conjunto) aportan en el proceso de observación, necesariamente, a la comprensión del caso.
 - c. Los temas, los cuales han quedado señalados en la investigación de la que nos ocupamos y en los objetivos del proyecto son:
 - Los saberes académicos construidos por el profesorado de química, asociados a la noción de nomenclatura química ($\theta 1$).
 - Los saberes basados en la experiencia construidos por el profesorado de química, asociados a la noción de nomenclatura química ($\theta 2$).
 - Las teorías implícitas construidas por el profesorado de química, asociadas a la noción de nomenclatura química ($\theta 3$).
 - Los guiones y rutinas construidos por el profesorado de química, asociados a la noción de nomenclatura química ($\theta 4$).
2. Dado lo anterior, hemos establecido que un episodio cualquiera (Epn), está incluido (\subset) en un tema cualquiera de los cuatro planteados (θn) si y solo si (\leftrightarrow) dicho tema pertenece (\in) a uno de los cuatro saberes identificados como integrados al Conocimiento Profesional Docente (Yn) y ese saber (Yn) pertenece (\in) o está integrado al Conocimiento Profesional Docente Específico del profesorado de química asociado a la noción de

nomenclatura química (ΘA o ΘB). Así, en términos generales tenemos que: $E_{pn} \subset \theta n \leftrightarrow \theta n \in Y_n$ y $Y_n \in (\Theta A \text{ o } \Theta B)$.

3. Teniendo en cuenta los dos puntos anteriores podemos obtener, para cada caso, el siguiente despliegue de observaciones posibles y deseables que se despenden de la formulación general cuando reemplazamos n , tanto para los saberes Y como para los temas θ , por su correspondiente número asociado al saber y al tema específico. Así

Caso ΘA :

$E_{pn} \subset \theta 1 \leftrightarrow \theta 1 \in Y_1$ y $Y_1 \in \Theta A$

$E_{pn} \subset \theta 2 \leftrightarrow \theta 2 \in Y_2$ y $Y_2 \in \Theta A$

$E_{pn} \subset \theta 3 \leftrightarrow \theta 3 \in Y_3$ y $Y_3 \in \Theta A$

$E_{pn} \subset \theta 4 \leftrightarrow \theta 4 \in Y_4$ y $Y_4 \in \Theta A$

Caso ΘB :

$E_{pn} \subset \theta 1 \leftrightarrow \theta 1 \in Y_1$ y $Y_1 \in \Theta B$

$E_{pn} \subset \theta 2 \leftrightarrow \theta 2 \in Y_2$ y $Y_2 \in \Theta B$

$E_{pn} \subset \theta 3 \leftrightarrow \theta 3 \in Y_3$ y $Y_3 \in \Theta B$

$E_{pn} \subset \theta 4 \leftrightarrow \theta 4 \in Y_4$ y $Y_4 \in \Theta B$

El anterior despliegue es importante porque nos permite identificar en cada episodio obtenido de una observación de clase, uno o más sentidos relacionados con la estructura de la categoría conocimiento profesional docente, en el orden como lo comprendemos en este tipo de investigaciones.

Adicionalmente a la observación participante, (a cuya presentación del protocolo de observación le hemos dedicado tiempo por parecernos importante), hemos elaborado y aplicado, protocolos de entrevista, técnicas de estimulación del recuerdo y pensamiento en voz alta. En cada caso se ha dejado registros audiovisuales y de audio.

Realizadas las transcripciones correspondientes, se ha vaciado el proceso discursivo resultante en un Esquema Analítico construido por Perafán (2011) y dado a conocer a los estudiantes del seminario ya mencionado, como una potente herramienta para la organización y análisis de datos. Este esquema analítico, sobre todo por la caracterización propuesta por Perafán y el formato resultante, es bastante extenso, razón por la cual no lo presentamos en este trabajo, pero podemos afirmar que constituye una herramienta adecuada para analizar e interpretar la información relacionada con el conocimiento profesional específico del profesorado, asociado a categorías particulares.

Por último, categorizamos e interpretamos la información con técnicas de triangulación aplicadas en investigaciones anteriores (Perafán, 2004).

4. RESULTADOS PRELIMINARES

Se ha construido y validado un protocolo de observación, cuya importancia radica en la identificación, e incorporación al proceso investigativo, de unos componentes estructurales y conceptuales apropiados para orientar la observación de clases a partir del potente marco conceptual construido históricamente en el programa de investigación sobre el conocimiento del profesor, particularmente en el encuadre que proponen, de manera diferenciada Porlán y Rivero (1998) y Perafán (2004, 2011, 2012).

Se ha llevado a cabo el trabajo de campo consistente en primer lugar, en un proceso de observación participante que dura tanto como el periodo lectivo que comprende, normalmente, la enseñanza de la categoría nomenclatura química. Adicionalmente, se han realizado todas las transcripciones correspondientes a las clases observadas y se han preparado los textos resultantes identificando y ordenando los episodios emergentes. En consecuencia se han vertido dichos textos en un esquema analítico.

Igualmente, se ha aplicado y validado el esquema analítico propuesto por Perafán (2011) como: a). Una potente herramienta para organizar, en forma de episodios, los datos que emergen como órdenes discursivos provenientes de las diferentes fuentes; b). Un referente para el análisis de los discursos del profesor, relacionados con la construcción de conocimientos profesionales específicos del profesorado, asociados a categorías particulares; c). Un conjunto de reglas y formas de argumentación que resultan adecuadas para el análisis de episodios, y que han sido construidas de acuerdo con la desagregación de los componentes de la categoría Conocimiento Profesional del Profesor, entendido como sistema de ideas integradas.

Se han adelantado análisis concretos que asocian saberes académicos, teorías implícitas, saberes basados en la experiencia y guiones y rutinas a la construcción que realiza el profesorado de la categoría nomenclatura química, en el contexto de la enseñanza.

En este proceso se ha evidenciado que el profesorado de química integra a la construcción del sentido de la categoría nomenclatura química que enseña, cuatro tipos de saberes diferentes asociados a cuatro estatutos epistemológicos distintos. Así, tanto los saberes académicos, como las teorías implícitas, los guiones y rutinas y los saberes basados en la experiencia aparecen como determinantes fundamentales en la producción del sentido escolar de la categoría nomenclatura

química que se enseñan en la escuela. Lo anterior implica que la categoría en cuestión es compleja y que, por lo tanto, no se la puede reducir a ninguno de sus componentes epistemológicos. Hay que comprenderla en su justa complejidad.

Los saberes que integran la categoría nomenclatura química escolar aparecen diseminados en el discurso del profesor de química en forma de ejemplos, metáforas y símiles constituyendo estas formas la esencia misma de la manera de pensar del profesorado. En el caso particular hemos identificado algunas de estas figuras del pensamiento del profesor de química cuando enseña la categoría nomenclatura química así:

1. Para los saberes académicos asociados a la categoría nomenclatura química: la subjetividad colectiva como símil que promueve la construcción de sentido sobre el saber académico asociado a la noción de nomenclatura química; el libro de texto como pretexto que contribuye a la construcción de sentidos en relación con los saberes académicos asociados a la noción de nomenclatura química; la tabla periódica como dispositivo que contribuye a la construcción de los saberes académicos asociados a la noción de nomenclatura química.
2. Para los saberes basados en la experiencia asociados a la categoría nomenclatura química: la integración discursiva de ejemplos cotidianos como tipos de ritual que posibilitan la construcción de saberes basados en la experiencia asociados a la noción de nomenclatura química; los mensajes-acción en el aula como rituales que construyen saberes basados en la experiencia asociados a la noción de nomenclatura química.
3. Para las teorías implícitas asociadas a la categoría nomenclatura química: la metáfora comprender-haciendo como teoría implícita que aporta a la construcción de la noción de nomenclatura química escolar; la metáfora de la comprensión como proceso que fija la atención, entendida como teoría implícita asociada a la construcción del sentido de la noción de nomenclatura química.
4. Para los guiones y rutinas asociados a la categoría nomenclatura química: el símil de la mirada como una rutina que aporta en la construcción del sentido escolar de la noción de nomenclatura química; la metáfora del juego como rutina portadora de sentido en la construcción de la noción de nomenclatura química.

5. CONCLUSIONES PARCIALES

Aunque los contextos y los sujetos profesores son distintos, se ha podido evidenciar, a partir de los primeros análisis, que cada profesor mantiene cuatro tipos de saberes (diferenciables epistemológicamente por su estatuto fundante): saberes académicos, saberes basados en la experiencia, teorías implícitas y guiones y rutinas, los cuales aparecen integrados en la experiencia del aula, en el momento de la enseñanza de la noción de nomenclatura química. Es decir, la categoría nomenclatura química, como fenómeno de aula, es un dispositivo discursivo que funciona como lugar de integración de estos cuatro tipos distintos de saberes. A su vez, el sentido de esta categoría de aula depende de la manera como se da dicha integración.

El sentido de la noción nomenclatura química como fenómeno de aula está situado; por consiguiente, al parecer, no puede ser construido o comprendido por fuera del contexto escolar, ni de la interacción maestro-alumno, en el aula. Así, todos los elementos diseminados en el discurso construido por el profesorado, en el momento de la enseñanza de la categoría nomenclatura química, concurren a la construcción escolar de dicha categoría.

La investigación ha mostrado, por otra parte, que los elementos diseminados en el discurso construido por el profesorado que concurren a la construcción del sentido escolar de la categoría nomenclatura química, aparecen en forma de metáforas, imágenes, símiles, entre otros dispositivos culturales constitutivos de la manera de pensar del profesorado. Esto es: el profesorado de química piensa a golpe de metáforas, de símiles, de ejemplos, entre otros; y de estos materiales está hecho el sentido de las categorías que enseña. No se trata entonces de estrategias o de instrumentos a través de los cuales se representa o transmite algo distinto (un saber disciplinar, por ejemplo), sino de la esencia misma, de la naturaleza epistémica misma del saber escolar.

No obstante lo anterior, es claro que se desconoce en el ámbito internacional cuáles son los sentidos que el profesor le atribuye a la noción de nomenclatura química inorgánica en los procesos pedagógicos que se llevan a cabo en la clase de Química. Por tal razón se hace necesario comprender e interpretar los discursos que con respecto de la noción nomenclatura química, construye en sus prácticas pedagógicas. Con este estudio se pretende evidenciar y hacer manifiesto el conocimiento profesional específico del profesorado de química asociado a la noción de nomenclatura química, que se encuentra inmerso en las situaciones en el aula. En nuestro caso hemos evidenciado inicialmente cómo el sentido de la categoría nomenclatura química está relacionado con formas específicas del nombrar que el profesorado va construyendo paso a paso

en el aula. Es decir, dicha noción hace referencia a múltiples determinantes de la acción de nombrar que no se reducen a dar nombre a objetos específicos, sino a formar al sujeto en la acción misma por la que se construyen realidades intersubjetivas concretas a partir del acto de incorporar al estudiante como sujeto del lenguaje escolar. Así, la categoría escolar de nomenclatura química es una noción que educa en la medida en la que incorpora a los sujetos como sujetos de un tipo de nombrar específico, con el que construyen una dimensión particular de su realidad. Para el profesor de química hacer una fórmula química no es otra cosa que un proceso humano de aprender a nombrar, con lo cual el estudiante se hace sujeto de realidades intersubjetivas complejas. No se trata pues de analizar una realidad material, o ponerle nombre a un objeto material cualquiera, sino de ganar en su propia complejidad como sujeto que nombra y al nombrar construye nuevas realidades intersubjetivas.

El reto de hacer investigación educativa es amplio, es a partir del reconocimiento del profesor como profesional, como constructor de conocimiento que se debe comenzar para visualizar cambios positivos en nuestra sociedad, ya que la escuela es un espacio democrático, libre, de edificación de ideas donde el profesor con la intencionalidad de la enseñanza construye conocimientos que educan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 130-140.
- Bernal, I. C. (2012). *El conocimiento profesional del profesor de ciencias. Estudio sobre el conocimiento disciplinar en futuros profesores de Biología*. Bogotá: UPN.
- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aiqué.
- Chevallard, Y., Bosch, M. et al. (2011). *Un panorama de TAD*. Barcelona: Centro de investigación matemática, UAB.
- Clark, C. M. y Peterson, P. L. (1990). Procesos de pensamiento de los docentes. En M. C. Wittrock, *La investigación de la enseñanza*, III (pp. 442-539). Barcelona: Paidós.
- Cooper, H. M. y Burger J. M. (1980). How teachers explain students' academic performans: A categorization of free response academic attributions. *American Educational Research Journal*, 17, 95-109.

- Gage, N. L. (ed.) (1963). *Handbook of research on teaching*. Chicago: Rand McNally.
- Gage, N. L. (1978). *The scientific basis of the art of teaching*. Nueva York: Teachers College Press, Universidad de Columbia.
- Gallego, M. J. (1991) Investigación sobre pensamientos del profesor: Aproximaciones al estudio de las «teorías y creencias de los profesores». *Revista Española de Pedagogía*, 49(189), 287-326.
- Gil-Pérez, D. (1996). New trends in science education. *International Journal of Science Education*, 18, 889-901.
- Izquierdo, M. (1990). *Memoria del proyecto docente e investigador*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Martínez, C. A. (2009). El conocimiento profesional de los (as) profesores (as) de ciencias: algunos aspectos centrales en el desarrollo de la línea de investigación. *Revista científica*, 11, enero-diciembre. Bogotá.
- Nardi, R. y Almada, M. J. (2008). Educación en Ciencias: lo que caracteriza el área de enseñanza de las Ciencias en Brasil según investigadores brasileños. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 3(1), 24-31.
- Peme-Aranega, C. (1997). El carácter epistemológico interdisciplinario de la didáctica de las ciencias. *Educación en Ciencias*, 1, 5-13.
- Perafán, G. A. Reyes, L. y Salcedo, L. E. (2001). *Acciones y creencias. Análisis e interpretación de creencias de docentes de física*. Tomo II. Bogotá: UPN.
- Perafán, G. A. (2004). *La epistemología del profesor sobre su propio conocimiento profesional*. Bogotá: UPN.
- Perafán, G. A. (2011). *El conocimiento profesional docente: nuevas perspectivas epistemológicas y metodológicas*. Material de trabajo para El Seminario Doctoral. DIE. Bogotá: UPN. Manuscrito en prensa.
- Perafán, G. A. (2012). La transposición didáctica como estatuto epistemológico fundante de los saberes académicos del profesor. Ponencia presentada en el III Congreso Internacional y VIII nacional de investigación en educación, pedagogía y formación. Bogotá, 23 de agosto.
- Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas (coord.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática*. Barcelona: Graó.
- Porlán, R. (1998a). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16, 175-185.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998b). *El conocimiento de los profesores*. España: Diada.
- Shavelson, R. J. (1983). Review of research on teachers' pedagogical judgements, plans and decisions. *Elementary School Journal*, 83(4), 392-413.

- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid. Morata.
- Shulman, L. S. (1989) Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza. En M. Wittrock. *La investigación de la enseñanza*. I. Enfoques teorías y métodos. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Shulman, L. S. y Elstein, A. S. (1975). Studies of problem solving, judgement, and decision making: implications for educational research. En F. N. Kerlinger (ed.), *Review of research in education* (vol. 3). Itasca, IL: F. E. Peacock.
- Tinjacá, F. (2014). El conocimiento profesional docente específico de los profesores de química, asociado a la noción de nomenclatura química. Tesis de Maestría. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Material de trabajo sin publicar.
- Valbuena, E. (2007). El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Wittrock, M. (1989a). *La investigación de la enseñanza*. I. *Enfoques, teorías y métodos*. Barcelona: Paidós.
- Wittrock, M. (1989b). *La investigación de la enseñanza*. II. *Métodos cualitativos y de observación*. Barcelona: Paidós.
- Wittrock, M. (1990). *La investigación de la enseñanza*. III. *Profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.

Fecha de recepción. 01-IV-2013

Fecha de primera evaluación: 19-XII-2013

Fecha de segunda evaluación: 15-I-2014

Fecha de aceptación: 25-I-2014.