



Revista de Investigación Educativa 23

julio-diciembre, 2016 | ISSN 1870-5308 | Xalapa, Veracruz

© Todos los Derechos Reservados

Instituto de Investigaciones en Educación | Universidad Veracruzana

Comparación de la implementación de una propuesta didáctica diseñada por dos profesores

Mtra. Liliana Tarazona Vargas

Estudiante de doctorado, Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México
tarazona.liliana@gmail.com

Dra. Antonia Candela

Investigadora Titular, Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México
acandela@cinvestav.mx

Este es un estudio etnográfico centrado en el proceso de formación continua de dos profesores en uno de los seminarios de la maestría que cursan. Nuestro propósito es analizar cómo participan los profesores en una propuesta de formación en enseñanza de ciencias basada en la práctica docente cotidiana. Es conocida la influencia de los saberes docentes en la manera como ellos ponen en práctica propuestas que otros les aportan. Sin embargo, son escasos los trabajos que analizan cómo implementan propuestas elaboradas por ellos mismos, como se realiza en este artículo. Aquí se encuentra que la implementación de una misma propuesta en los dos grupos de los maestros que la elaboraron conduce a diferentes prácticas. Del análisis de esas diferentes implementaciones se pueden interpretar cuáles son las consideraciones implícitas de los docentes sobre el aprendizaje, la influencia de las diversas condiciones de trabajo y de sus orientaciones didácticas implícitas.

Palabras clave: Formación docente, enseñanza de las ciencias, práctica docente, etnografía.

Recibido: 15 de octubre de 2015 | **Aceptado:** 13 de abril de 2016

This is an ethnographic study focused on the process of training in service of two teachers at one seminar of the master degree they study. Our purpose is to analyze the teachers' participation in a training proposal for science teaching based on the everyday teaching practice. The influence of teachers' everyday knowledge on how they put into practice proposals developed by other specialists is already known. However, there are less researches addressing how teachers implement proposals designed by them, as it is done in this paper. In this research it is shown that different practices result from the implementation, at their groups, of a proposal done by two teachers. Their implicit considerations about learning, the impact of their working conditions and their implicit didactic orientations can be analyzed from the differences in the implementation.

Key words: Teacher training, science education, teaching practice, ethnography.

Comparación de la implementación de una propuesta didáctica diseñada por dos profesores

Comparison of the implementation of an educational proposal designed by two teachers

Introducción

El fortalecimiento de la formación docente es uno de los rubros dentro del debate permanente sobre la mejora de la calidad educativa de las últimas dos décadas en Latinoamérica. Zambrano (2012) señala que en la década de 1990 en varios países de la región se adoptaron normas generales más o menos coincidentes respecto a la orientación de la formación de maestros como un proceso continuo. Particularmente en Colombia se ha definido, desde la Ley General de Educación, que “el desarrollo profesional de los docentes” comprende, además de la formación inicial y el ingreso al sistema educativo, la formación en servicio. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) reconoce dos alternativas para la formación continua de los maestros: los estudios de postgrado ofrecidos por las universidades, y los cursos y proyectos de actualización ofrecidos por el MEN. Sin embargo, la política de estímulos docentes promueve la formación universitaria.

Frente al impacto sobre la práctica docente que tienen cursos impartidos por expertos, algunos investigadores reportan la dificultad de los profesores para integrar la información recibida a su práctica cotidiana. Entre otros motivos, porque los especialistas generalmente ignoran las necesidades, contextos de trabajo y conocimientos de los profesores (Olson, 1992; Rockwell & Mercado, 1999). Frente a estos resultados otros programas de formación intentan tomar en cuenta la práctica real de los profesores. La incidencia de estas propuestas en el quehacer docente resulta ser un campo de interés para la investigación educativa.

Ubicado en este campo de investigación, el presente artículo expone resultados parciales de un estudio etnográfico más amplio que describe y analiza la participación de dos profesores de física (de educación media) en las actividades programadas en un seminario de la maestría en la que están inscritos como estudiantes. En las siguientes páginas se analiza la manera como cada profesor implementó en su aula una propuesta didáctica que no sólo toma en cuenta sus conocimientos y condiciones de trabajo, sino que fue planeada por ellos mismos en el contexto del seminario.

1. La formación continua de docentes

En distintas propuestas de formación continua que se han promovido en contextos diferentes subyacen ideas acerca de cómo aprenden los profesores. En algunas se destaca la racionalidad técnica. Desde ésta se considera que todas las situaciones y problemas que se presentan en la práctica pueden ser conocidos con antelación y están determinados por reglas que se pueden aplicar en cualquier contexto (Schön, 1992). Esto implica que el profesor debe aprender dichas normas para aplicarlas en su trabajo. Los programas de formación ubicados en esta perspectiva tienen una visión de “déficit” (Ávalos, 2007). Es decir, se intenta mejorar la práctica de los profesores transmitiéndoles los conocimientos de los que supuestamente carecen. Estas propuestas generalmente aportan un “deber ser” desarticulado de la práctica (Rockwell & Mercado, 1999), subestimando el conocimiento y experiencia de cada profesor.

Varias investigaciones (Olson, 1992; Rockwell & Mercado, 1999; Roth, 2002) reportan que aunque los profesores intentan utilizar las reglas y términos promovidos, éstos tienen poca incidencia en su práctica real debido, entre otras causas, a que aspectos esenciales de la enseñanza son inherentemente tácitos y no pueden ser fácilmente llevados al dominio del discurso (Roth, 1998). De manera más general, Roth (1998) plantea que las prácticas humanas tienen elementos que son inaccesibles a la descripción.

Trabajos de corte más cognitivista también mencionan que las teorías implícitas de los docentes son estables en el tiempo y tienen una naturaleza situada, dependiente del contexto, y son de carácter automático (poco reflexivo); lo que hace difícil cambiar la práctica de enseñanza (Pozo, Scheuer, Mateus & Pérez, 2006). Sin embargo, estos autores plantean que algunos cambios pueden lograrse cuando se explicitan los procesos de enseñanza.

Otras propuestas de formación se basan en supuestos del aprendizaje situado. En éstas se concibe la práctica como el lugar del desarrollo profesional. El conocimiento en la acción (Schön, 1992) y los saberes docentes (Mercado, 2002; Tardif, 2004) son reconocidos al promover la reflexión sobre la acción y la investigación-acción. Además se destaca el trabajo en colectivos de profesores como una estrategia para la mediación, negociación y reconstrucción de saberes (Espinosa & Mercado, 2009).

También existen programas que intentan vincular el quehacer docente a través del reporte de su práctica (Roth, 2002); o movilizan la práctica al contexto de formación en videgrabaciones de las clases de los profesores, para ser analizadas desde diferentes teorías pedagógicas y didácticas (Putnam & Borko, 2000), o en algunos casos con el fin de reconocer los límites y aportes de la práctica de cada profesor buscando generar alternativas que mejoren su quehacer (Guerra, 2012; Roth, 1998; Sánchez & Ortega, 2012).

En casos como el que se documenta en este artículo, se promueven procesos de investigación-acción y sistematización de experiencias. Es decir, los profesores de manera colectiva elaboran una propuesta de intervención en sus aulas a partir de propósitos, preguntas y problemas particulares; la implementan con sus estudiantes y los resultados obtenidos son analizados entre los profesores para construir respuestas a la problemática que orientó el proceso (Chung, Mak & Sze, 1995; Jiménez & Méndez, 2010; Messina, 2011). Desde esta perspectiva se reconoce en la práctica un conocimiento tácito que es construido en la acción y que guía la acción. La sistematización de experiencias permitiría que los mismos profesores identificaran este conocimiento, y con ello encontrar el sentido de la práctica, la apropiación de la experiencia, cualificar saberes y transformar las condiciones de la práctica (De Souza, 2008).

Los investigadores advierten que una de las dificultades de estas propuestas radica en el tiempo que se debe invertir, que en muchos casos no coincide con los calendarios escolares del programa de formación, ni con los de las escuelas. Otra dificultad es que el profesor tiene que realizar un autoanálisis de su práctica desde los modelos pedagógicos que se anteponen como herramientas de análisis, relegándose las experiencias y saberes docentes concretos que guían su práctica (Roth, 2002). Sin embargo, está poco estudiado en este enfoque de formación continua qué ocurre en

el contexto de la práctica real cuando los profesores participan en estas propuestas, lo cual resulta importante documentar y analizar.

1.1 La práctica y los saberes docentes

Para efecto de los análisis que aquí se presentan, se reconoce que la práctica docente guarda un componente de imprevisibilidad; es decir, no se pueden prever las diversas situaciones que se dan en los procesos de enseñanza. La interacción de los profesores con los estudiantes implica zonas indeterminadas (Schön, 1992), acciones contextuales únicas que requieren de la improvisación (Erickson, 1982). Esta mirada de la práctica se escapa a la racionalidad técnica, que desde ciertos modelos de formación pretende establecer las reglas que aseguren la eficiencia escolar y docente (Olson, 1992).

También se reconoce que la práctica tiene un carácter tácito, en el sentido que los profesores no pueden llevar al orden del discurso todos los elementos que están involucrados en sus decisiones y acciones en el aula. Roth (1998) señala que es sólo en la acción donde “las hipótesis prácticas basadas en experiencias pasadas” permiten la formulación y reformulación de acciones que tengan incidencia directa en la situación que se presente en el aula (p. 171). Esta posición también es sostenida por investigadores del pensamiento del profesor. Pozo et al. (2006) señalan que los profesores poseen teorías implícitas, o enfoques, sobre la enseñanza y el aprendizaje que orientan las acciones docentes, sin que esto implique un reconocimiento consciente de éstas. Es decir, lo tácito de la práctica no significa que las acciones docentes carezcan de una justificación, sino que tienen un sustento en los significados que están implícitos en las situaciones concretas y es difícil que sean concientizadas y verbalizadas, sobre todo fuera de contexto.

Desde esta mirada de la práctica, el docente es considerado como un sujeto de conocimiento, como un agente de su práctica. Para responder a la imprevisibilidad y actuar frente a situaciones concretas de enseñanza, el profesor se apropia de manera diferencial de las normas escolares (Rockwell & Mercado, 1999), se apropia de saberes históricamente construidos (Mercado, 2002), construye conocimientos y saberes derivados de su propia actividad docente y a partir de éstos estructura, orienta y reformula su práctica (Tardif, 2004).

Los saberes docentes se entienden como los diversos conocimientos que sustentan la práctica cotidiana en el aula. Éstos guardan un carácter histórico, dialógico y social, y son generados e integrados a la práctica (Mercado, 2002). Los saberes docentes pertenecen al orden de la argumentación antes que al de la cognición y la informa-

ción (Tardif & Gauthier, 2005). Por estas características los saberes siempre implican a otros, sean estudiantes o colegas. También participan en las decisiones docentes dentro y fuera del aula; en la resolución de problemas específicos de enseñanza; en la construcción y apropiación de recursos que constituirán nuevos saberes.

El carácter tácito de la práctica y de los saberes implica que lo dicho por los profesores sobre sus acciones en el aula difiere de lo que ocurre. Olson (1992) sostiene que las rutinas de enseñanza expresan lo que los profesores conocen sobre cómo actuar y las razones de estas acciones. Es en este sentido que desde una mirada etnográfica es posible reconocer los saberes y enfoques que orientan las acciones docentes.

En lo que sigue se analiza en detalle la forma en que dos profesores implementan una propuesta didáctica única elaborada por ellos mismos. Si asumimos que al diseñarla pusieron en juego sus concepciones y saberes se debería esperar que la forma en la que la llevan a la práctica en el aula fuera similar. Este es el aspecto central que se indaga en este trabajo.

2. Orientación metodológica

De acuerdo con Mercado (2002) y Olson (1992), una mirada a las rutinas de enseñanza permite reconocer lo que los profesores valoran, los procesos de apropiación de saberes docentes tanto como los saberes que orientan sus acciones. En otras palabras, la observación de las acciones docentes en el aula se convierte en una herramienta para comprender su práctica y analizar cómo incide en, o es afectada por, los procesos de formación en los que participan. Por este motivo, para esta investigación se adoptó un enfoque etnográfico que permitiera describir y analizar el trabajo de implementación de los profesores que participan en esta propuesta de formación.

Es importante señalar la necesidad de la comprensión más que la evaluación de la práctica de estos profesores. La posibilidad dada por la etnografía de “recuperar lo particular y lo significativo desde lo local, pero también situarlo en una escala social más amplia y en un marco conceptual más general” (Rockwell, 2009, p. 34) nos permite tener elementos para debatir y reflexionar sobre la implicación de los procesos de formación continua en la práctica cotidiana docente.

Para realizar los análisis también se consideran las interacciones de habla entre los docentes y sus alumnos. Éstas se entienden como momentos en que se construyen significados de las acciones que se realizan. Candela (1999) considera que “dependiendo de las situaciones de interacción, los individuos construyen versiones diversas sobre un contenido”, en la interacción se “comparan, negocian y reconstruyen” esas

versiones, “es en ese proceso interactivo donde se van definiendo los diversos significados para los actores” (p. 24). De esa manera, el análisis del discurso se utiliza en este estudio como una herramienta para interpretar lo que ocurre en la interacción del aula, cuando cada profesor implementa la propuesta didáctica con sus alumnos.

2.1 El trabajo de campo

Las descripciones y extractos que se presentan en este artículo forman parte de una investigación más amplia, centrada en la participación de dos profesores de física en uno de los seminarios de la maestría en docencia de las ciencias que cursan (en Bogotá, Colombia). Este seminario tenía como actividad principal la sistematización de los resultados de una propuesta didáctica planeada por los profesores. Se promovieron tres etapas de trabajo: 1) planeación conjunta de una propuesta didáctica (en el seminario); 2) implementación individual de la propuesta (en el aula), y 3) narración de lo ocurrido durante la implementación de la propuesta (en el seminario). En este artículo, por razones de espacio, sólo se señalan algunos elementos centrales de la propuesta elaborada por los docentes y se analiza la forma como la implementaron en el aula. El propósito es conocer si una misma propuesta puede conducir o no a prácticas similares, en el caso en que sean los mismos docentes quienes la diseñen.

El trabajo de campo de este estudio se realizó en el primer semestre de 2012. En el seminario se organizaron siete equipos integrados por profesores maestrantes y docentes del programa, que establecieron sus propios ritmos de trabajo. Para la investigación que aquí se reporta se realizaron observaciones y registros de video, audio y notas de tres de estos grupos, pero sólo en uno se cumplieron las tres etapas del seminario. Por eso, para efectos de este estudio se elaboraron transcripciones y análisis de los registros del proceso seguido por ese grupo.

El equipo estaba formado por una docente del programa y dos profesores maestrantes: Héctor y Rafael. Los dos profesores tenían historias de formación relativamente parecidas: licenciados¹ en física, con una experiencia laboral de 14 años y 8 años como profesores de física en los colegios donde realizaron la implementación de la propuesta didáctica. También compartían un mismo interés por innovar su enseñanza de la física para promover la participación de sus estudiantes en la construcción de explicaciones. Por esta razón decidieron elaborar una propuesta didáctica que tuviera el propósito de enriquecer las explicaciones de sus estudiantes sobre el fenómeno de flotación. La propuesta estaría dirigida a sus estudiantes de grado décimo (con

1. En Colombia, los programas universitarios de formación de profesores se denominan licenciaturas.

edades entre los 15 y los 17 años), quienes en ese año participaban por primera vez en clases de física.²

El profesor Héctor trabajaba en la jornada de la tarde en un colegio público ubicado en una localidad popular de Bogotá, clasificada en el segundo estrato socioeconómico.³ Esto indica que el poder adquisitivo de las familias de los estudiantes es bajo, razón por la que algunos de ellos dejan el colegio en los últimos años para empezar a trabajar. Como consecuencia, en el grupo en que el profesor implementó la propuesta didáctica había sólo 20 estudiantes. El profesor Héctor realizaba sus clases en el laboratorio de física. Éste estaba dotado con un número suficiente de mesas, un tablero que abarcaba uno de los muros del salón, un mesón con instalaciones de agua y un televisor. Además contaba con una bodega anexa donde se almacenaba gran cantidad y variedad de material de laboratorio, al parecer de reciente adquisición. El profesor Héctor era el encargado de esos recursos.

El colegio donde el profesor Rafael trabajaba también era de carácter público y estaba ubicado en una zona de Bogotá clasificada socioeconómicamente con los estratos tres y cuatro. A diferencia del colegio del profesor Héctor, la población estudiantil que acude a este colegio permanece a lo largo de la educación secundaria y media. El grupo donde el profesor implementó la propuesta didáctica tenía 35 estudiantes. Las clases de física se realizaban en dos espacios: el laboratorio del colegio y el aula de grado décimo. El laboratorio se asignaba para otras áreas, además de las clases de ciencias, por lo cual el profesor sólo podía acceder a éste y a sus recursos el día destinado para sus clases. Este espacio contaba con siete mesas de trabajo, un pequeño tablero móvil, un televisor (que no funcionaba) y un mesón sobre el que había un gran número de bancos dañados. También había dos vitrinas con algunos elementos de laboratorio, en su mayoría vidriería, los cuales estaban a cargo de la profesora de química. En el aula los estudiantes se ubicaban en pupitres individuales, aspecto que limitaba la realización de actividades experimentales pues sólo existía una mesa, la del profesor.

2. La educación formal en Colombia está organizada en tres niveles: preescolar (un grado obligatorio); educación básica, que se desarrolla en dos ciclos: educación básica primaria (5 grados) y educación básica secundaria (4 grados); y la educación media, que comprende los grados 10° y 11°. En el currículo del último nivel se incluyen las asignaturas de física y química (Ley general de educación, 1994).

3. En Bogotá hay una clasificación de los inmuebles residenciales de acuerdo con las características de las viviendas y de su entorno. Aunque el nivel socioeconómico de la población que los habita no es una variable para la estratificación, hay una correspondencia entre éstos indicadores. Existen seis estratos, los tres primeros corresponden a estratos bajos que albergan a población con escasos recursos, el estrato cuatro corresponde a la clase media y los dos últimos a población con mayores recursos (Ley 142 de 1994, arts. 101 y 102).

En el seminario ambos profesores y la docente del programa planearon una propuesta didáctica conformada por seis sesiones. Se construyeron preguntas y actividades experimentales con el propósito de que los estudiantes explicitaran sus ideas sobre la flotación, analizaran el fenómeno desde el control de variables y que progresivamente tuvieran elementos para construir una explicación del mismo, más precisa y cercana a la científica. En la Tabla 1 se presentan las preguntas y actividades experimentales propuestas para las tres primeras sesiones.

Tabla 1. Preguntas y actividades experimentales planeadas para las tres primeras sesiones

| Sesión | Preguntas | Actividad Experimental |
|--------|--|---|
| 1 | ¿Por qué flota un bloque de madera en agua? | Observar la flotación de un cilindro de madera en agua. |
| 2 | ¿Qué pasará al sumergir bloques del mismo material pero diferente tamaño en el agua? ¿Depende del tamaño la flotación de los cuerpos? ¿Cuál bloque de madera flota más?, ¿por qué? | Observar la flotación de tres cilindros de madera de diferente longitud en agua. |
| 3 | ¿Qué sucede cuando sumergimos cuerpos del mismo tamaño y material pero diferente forma? ¿Puede influir la posición de un cuerpo no macizo o con cavidades internas en la flotación? ¿Cuándo un barco se voltea se hunde?, ¿por qué? | Moldear cuerpos con plastilina de igual peso que logren flotar en agua. Hacer flotar media cáscara de huevo en agua. Cambiar la posición de la cáscara en el agua. |

En investigaciones sobre la formación continua docente se han rescatado las ventajas del trabajo colectivo entre maestros para facilitar los procesos de apropiación de saberes, de mediación y negociación de elementos dados por las nuevas propuestas de enseñanza (Ávalos, 2007; Chung, Mak & Sze, 1995; Espinosa & Mercado, 2009; Voogt, Westbroek, Handelzalts, Walraven, McKenney, Pieters & de Vries, 2011). Podemos reconocer que algunos de estos aspectos estuvieron presentes en el proceso de planeación que realizaron los profesores del estudio. Sin embargo, resulta interesante reconocer qué pasó en cada aula con lo planeado: ¿cómo movilizó cada profesor las actividades planeadas?, ¿cómo modificó la práctica real lo planeado? Aunque estas inquietudes también podrían ser analizadas con los datos de la tercera etapa del seminario de maestría, cuando cada profesor narra lo ocurrido en sus aulas, reconocemos que por el carácter tácito de algunos elementos de la práctica, puede haber una

distancia entre lo que dicen los profesores como maestrantes en el seminario y lo que hicieron en sus aulas como profesores de física.

Los datos que se analizan en este artículo corresponden a los registros de las tres primeras sesiones de la propuesta didáctica que cada profesor implementó en su aula. Dos aspectos centrales de la propuesta serán analizados en este trabajo para ver cómo se desarrollaron en las dos aulas: las preguntas y las actividades experimentales para analizar el fenómeno.

3. Promover la participación esperada de los estudiantes: movilización de saberes

En la planeación los profesores definieron cada una de las preguntas y actividades experimentales que se trabajarían en el aula; pero no se especificó la manera como serían presentadas ni la dinámica de interacción que se pensaba implementar. Sin embargo, ya en el aula cada profesor puso en práctica estos aspectos, aportando diferentes recursos didácticos que les permitieron promover la participación deseada de sus estudiantes en el desarrollo de las actividades. Los ejemplos que a continuación se exponen corresponden a la manera como cada profesor movilizó las preguntas planeadas.

3.1 Movilizar las preguntas en hojas

Uno de los recursos a los que acudió el profesor Rafael para movilizar las actividades planeadas al aula fue una guía de trabajo, aunque en la propuesta no se incluía este elemento. El profesor inscribió los objetivos, las preguntas y materiales de la actividad experimental de cada sesión en hojas. Particularmente las preguntas en las hojas eran fieles a la formulación realizada en el contexto de planeación.

Cada equipo de estudiantes contó con una de estas hojas. El profesor Rafael les advirtió que la guía era una estrategia para que el tiempo de la clase fuera efectivo. Como señala Mercado (2002), este tipo de recurso implica una planeación condicionada por la vida cotidiana del aula, en este caso, por el tiempo disponible. Es decir, el profesor realizó una planeación adicional a la documentada en el contexto del seminario de la maestría para adaptarse a sus condiciones de trabajo.

El siguiente fragmento de habla permite explicitar algunos de los elementos de su práctica que también estuvieron presentes en la elección de la estrategia. Cuando el profesor Rafael termina de repartir las hojas con las preguntas y los materiales de

la actividad experimental (plastilina y un vaso con agua) que realizarían (sesión 3), la única instrucción que dio fue leer las preguntas y responderlas. Un estudiante le muestra al profesor cómo flotó y luego se hundió la figura que moldeó con la plastilina e inmediatamente le pregunta si debía hacer otra figura, pidiendo aclaración sobre la actividad. El profesor le respondió:

Fragmento 1

Rafael: Van a hacer lo siguiente: leen lo que hay en la actividad tres. Hay preguntas, hay información. ¿Sí? Hay un objetivo, hay una intención.

Alumno: Pero, profe, nosotros qué tenemos que responder.

Rafael: Pues las preguntas. (S3RP5)

En el fragmento, la aclaración que solicita el estudiante es “resuelta” por el profesor remitiéndolo a la lectura de las preguntas de la actividad. Esto sugiere que el texto era lo único que debía mediar entre las preguntas planeadas y las respuestas de los estudiantes. Esta forma de orientar la actividad fue utilizada por el profesor Rafael en diferentes momentos de las sesiones.

Se podría decir que las hojas, además de ahorrar tiempo de la clase, posiblemente permitían movilizar las preguntas de un modo estable desde el contexto de planeación hasta el aula. Nespor (1994, p. 55) señala que en los documentos escritos, como libros de texto y guías de trabajo, se excluye cualquier referencia a la agencia y a las condiciones en las que fueron elaborados, adoptando un contexto independiente que puede moverse a través del espacio y del tiempo. De esa manera, se interpreta que las preguntas inscritas en las hojas llegarían al aula tal cual habían sido formuladas en el contexto de planeación y que los estudiantes podrían acudir a éstas en cualquier momento sin la intervención del profesor.

Por otro lado, Olson (1992) sugiere que para conocer el significado de las acciones es pertinente atender el propósito al que éstas apuntan. En ese orden, debemos señalar que durante la planeación, el profesor Rafael insistió en que las actividades de la propuesta debían permitir que los estudiantes construyeran de manera autónoma sus propias explicaciones del fenómeno de flotación. Según él, cualquier tipo de instrucción, o aclaración sobre las preguntas, era una forma de incidir en sus explicaciones. Así, la estrategia de movilización de las preguntas planeadas en hojas le permitía reducir, en alguna medida, su intervención en el trabajo de los estudiantes, pero manteniendo el control del proceso. Desde el enfoque de las teorías implícitas, esto supone un enfoque interpretativo del aprendizaje (Pozo et al., 2006, p. 122).

3.2 *Recapitular para dar continuidad a las preguntas*

En el aula, el profesor Héctor presentó verbalmente las preguntas planeadas y luego las anotó en el tablero. Como se ha reportado en otras investigaciones, llevar al ámbito del discurso un texto implica reformularlo para acercar el contenido planeado a los estudiantes (Candela, 1995; Nespor, 1994). De esa manera la instrucción del profesor implicó que las preguntas planeadas se reformularan. Por ejemplo, para la segunda sesión se planearon cuatro preguntas (Tabla 1) con el objetivo de que los estudiantes analizaran si el tamaño de los cuerpos es una condición que influye en la flotación. Sin embargo, el profesor inició la sesión escribiendo en el tablero sólo una pregunta: ¿La flotación depende del tamaño de los cuerpos? Luego continuó con la siguiente instrucción:

Fragmento 2

Héctor: Se me olvida aclararles. El tamaño de los cuerpos es la única variable, el material es el mismo, la forma también podemos decir que es la misma. ¿Por qué? En la actividad de la vez pasada ustedes escribían que la flotación dependía de la forma, del tamaño, de la cantidad de moléculas [...]. Por eso surge esta pregunta, ¿la flotación depende del tamaño de los cuerpos? [...] Muchos escribían se hunde más, se hunde menos, en la actividad uno [...] pero entonces, ¿eso es flotar? Escriban ahí abajito, para ustedes qué es flotar, qué es flotación, de qué es lo que estamos hablando. (S2HP5-6)

Esta instrucción corresponde a lo que Mercer (1997) denomina como “recapitulación reconstructiva” de lo dicho y hecho por los estudiantes para dar “continuidad a la experiencia compartida” en la sesión anterior. El profesor Héctor realizó este tipo de introducción en cada una de las sesiones desarrolladas. Esto le permitía reconocer las ideas de los estudiantes y articularlas al contenido de la propuesta didáctica. Particularmente en el fragmento 2, el profesor resaltó las causas de la flotación (forma, tamaño, cantidad de moléculas) y las descripciones para hacer referencia al fenómeno (se hunde más, se hunde menos) que los estudiantes escribieron en la primera sesión, para justificar el contenido de la pregunta que se abordaría. Además, el profesor añadió una pregunta que no se había previsto en la planeación (¿Qué es flotar?), pero que parecía necesaria para aclarar las explicaciones de los estudiantes. Así, él introdujo modificaciones en la propuesta buscando la comprensión que los estudiantes estaban construyendo sobre el fenómeno de flotación, más que las respuestas a las preguntas planeadas.

Debido a la fluidez con la que el profesor Héctor recapitulaba la participación de los estudiantes, e integraba el contenido planeado para dar continuidad al proceso de

construcción de explicaciones de sesión en sesión, podría decirse que él acudió a sus saberes docentes sobre cómo involucrar a sus estudiantes en una nueva actividad y ajustar la propuesta a las necesidades explicativas (Mercado, 2002). Naranjo y Candela (2006) señalan que estas acciones resultan relevantes en el proceso de mediación que realizan los profesores para lograr el aprendizaje de todos los estudiantes.

En la planeación, el profesor Héctor sugirió la necesidad de dirigir las explicaciones de los estudiantes planteando nuevas preguntas o situaciones. Se puede entonces comprender por qué usó la recapitulación y la improvisación de preguntas para movilizar lo planeado al aula. Su tendencia a la construcción dirigida de explicaciones le exigió cierta flexibilidad frente a lo planeado, pues las respuestas de los estudiantes no se podían prever. Desde la mirada de las teorías implícitas, cuando los profesores privilegian procesos de reconstrucción de las representaciones propias de los estudiantes y la redescipción de los contenidos, manifiestan un enfoque constructivista sobre el aprendizaje (Pozo et al., 2006, p. 124).

Es importante señalar que para dar seguimiento a los estudiantes, el profesor Héctor llevó un diario de campo. Después de cada sesión, el profesor escribía en un cuaderno aspectos del trabajo realizado y leía las respuestas de sus estudiantes. Este recurso fue una sugerencia de la asesora para que los profesores realizaran la sistematización del trabajo de los estudiantes; es decir, para responder a su compromiso como maestrantes. Los profesores reconocieron que antes no realizaban ese tipo de ejercicio en su práctica. Sin embargo, el profesor Héctor se apropió de esta herramienta para acercar lo planeado a la lógica de los estudiantes.

En los ejemplos anteriores se puede destacar que los profesores, al movilizar las preguntas planeadas al aula, no sólo realizaron una actividad del seminario de maestría, sino que tuvieron que recurrir a su experiencia docente para tomar decisiones frente a lo planeado. En las decisiones sobre la forma de presentar las preguntas a los estudiantes estuvieron imbricados su experiencia, teorías implícitas y saberes docentes. Ambos buscaron la participación esperada de los estudiantes pero lo hicieron con diferentes estrategias. Por un lado, estabilizando las preguntas planeadas y, por otro, dejando abierta la posibilidad de improvisar preguntas que respondieran al contenido planeado y a la dinámica de interacción con sus estudiantes.

Como sugieren algunos investigadores, los saberes docentes le permiten al profesor valorar lo que es pertinente para la consecución de sus propósitos en el aula (Mercado, 2002; Olson, 1992; Tardif, 2004; Tardif & Gauthier, 2005). A pesar de que los dos profesores participaron en la planeación de las preguntas, tuvieron un espacio de decisión al llevarlas al contexto del aula, de tal manera que en la práctica se desarrollaron dos enfoques distintos de lo planeado. Cada enfoque dirigido por las orien-

taciones de cada profesor, que implicaban, de manera tácita, sus enfoques personales sobre el aprendizaje de sus estudiantes (interpretativo y constructivista), en particular sobre el proceso de construcción de explicaciones en el aula: autónomo o dirigido.

La actividad de implementar en el aula lo planeado estuvo influida por los saberes docentes, por las ideas de cada profesor sobre aquellos procesos que se deben dar en el aula y sobre la forma de promover el aprendizaje de sus alumnos. La implementación resultó ser una manera de movilizar estas características de la práctica docente cotidiana, no fue necesariamente una estrategia para cambiarlas.

4. Las condiciones de trabajo docente y el papel del experimento en el aula

Rockwell y Mercado (1999) señalan que para comprender la práctica docente es necesario reconocer las condiciones materiales de la escuela, pues dentro de éstas los profesores organizan su trabajo. Precisamente, la movilización de la propuesta didáctica al aula implicó que los profesores Héctor y Rafael tomaran decisiones particulares frente a las condiciones específicas de su práctica cotidiana. En el caso de las actividades experimentales planeadas cada uno dispuso de diferentes recursos materiales e implementó dinámicas distintas en la interacción.

A continuación se ejemplifica la manera como los recursos con los que se construyeron los montajes experimentales incidieron en el proceso de movilización de lo planeado y en los significados de la actividad experimental en cada aula.

4.1 Los recursos materiales en la movilización de la actividad experimental

Además de las condiciones físicas de los colegios y el número de estudiantes que atendían los profesores del estudio (descritas anteriormente), los recursos a los que podían recurrir para construir los montajes experimentales en la clase de física también eran diferentes. El profesor Héctor tenía acceso a una cantidad suficiente y variada de material de laboratorio para el trabajo experimental. Esta condición le permitió suministrar los objetos que consideraba necesarios para las actividades planeadas, y durante el desarrollo de las mismas añadir nuevos recursos materiales para poner a prueba las ideas de los estudiantes. En contraste, el profesor Rafael disponía de escaso material de laboratorio, pero además éste estaba a cargo de la profesora de química. Para el desarrollo de las actividades planeadas, él decidió acudir a objetos que pudiera llevar desde su casa. Como la cantidad de montajes experimentales dependía de los

recursos que él proporcionaba, el tipo y cantidad de material al que podían acceder los estudiantes era limitado.

Otro aspecto a considerar en la movilización de lo planeado al aula fue el momento que cada profesor consideraba oportuno para realizar la actividad experimental. En el aula del profesor Héctor los estudiantes abordaban las preguntas en equipo, en un primer momento de cada sesión. Cuando el profesor se aseguraba de que todos los grupos habían realizado esa actividad, repartía el material del experimento. De esa manera los estudiantes manipularon el montaje experimental después de haber explicitado sus ideas sobre el fenómeno, tal como se había planeado. En las sesiones del profesor Rafael la organización de las actividades fue distinta. Al iniciar cada sesión, solicitaba la conformación de equipos y repartía el material para la actividad experimental, posteriormente repartía la guía de preguntas. Esto implicó que los estudiantes manipularan el montaje experimental incluso antes de que el profesor explicara la actividad. Esta dinámica desdibujó las etapas planeadas.

Los recursos materiales y el momento oportuno para la actividad experimental nos permiten comprender, en parte, las consideraciones que cada profesor tenía sobre el papel del experimento dentro de la propuesta didáctica. Sin embargo, es necesario acudir a las interacciones de los profesores con el experimento para reconocer con más precisión las diferencias.

4.2 El experimento en la construcción de explicaciones

Sólo en la segunda sesión el profesor Rafael intentó seguir las etapas planeadas, indicando que el experimento se realizaría después de responder las preguntas. A pesar de la instrucción, la manipulación del montaje experimental fue la primera actividad de los estudiantes. Al no hacer ningún llamado de atención al respecto, el profesor Rafael accedió implícitamente a que se abordaran las preguntas desde el experimento. Particularmente, cuando una estudiante quiso presentarle al profesor las respuestas que su grupo había dado a dos de las preguntas (¿cuál bloque de madera flota más?, ¿por qué?), él mismo sugirió la manipulación del montaje experimental (dos trozos de madera que sólo variaban en longitud y un vaso con agua) para abordarlas:

Fragmento 3

Rafael: [...] Ustedes tienen derecho a manipular, a tocar, a hundir, a no hundir, a poner ambos [trozos de madera] al tiempo dentro del agua, o uno a uno, como quieran. ¿Sí? Y ustedes miran cuál de los dos se hunde más, si es que hay uno que se hunde más que el otro. (S2RP6)

El profesor Rafael fue insistente en la manipulación autónoma del montaje experimental que debían realizar en los equipos para responder las preguntas. Al parecer, le otorgaba importancia a las acciones que pudieran realizar los estudiantes desde sus ideas. Se interpreta que, en alguna medida, esto permitiría que los estudiantes construyeran la respuesta a las preguntas desde las evidencias experimentales. Parecía implicar que con la observación de la situación experimental se obtendría, de manera directa, una respuesta precisa, como se sugiere en el fragmento 3. En consecuencia, el experimento se definía como el medio para encontrar las explicaciones del fenómeno sin tener hipótesis previas.

En el aula del profesor Héctor se distinguieron dos etapas para abordar primero las preguntas y posteriormente el montaje experimental. Se otorgó al experimento el mismo papel que se había considerado en la planeación: contrastar las respuestas iniciales de los estudiantes a través de la observación de la situación experimental. Sin embargo, en el aula se rebasó el propósito de responder a las preguntas iniciales, pues la orientación de la actividad permitió construir nuevas preguntas y situaciones a ser estudiadas y la definición de un proceder experimental: el control de variables. La siguiente intervención ocurre en el momento en que el profesor repartía el material del montaje experimental planeado para la segunda sesión (tres trozos de madera de diferente longitud y un vaso de precipitado con agua). El objetivo era determinar si la flotación dependía del tamaño del cuerpo:

Fragmento 4

Héctor: ¡Ojo! [...] No vayan a regar el agua, hay una cantidad determinada. No la vayan a regar porque se les daña a nivel comparativo con los demás [...].

Alumna1: Profe, ¿cuánto tiene cada vaso de agua?

Alumna2: Ahí tiene más de 250 [ml].

Héctor: (*Observa un vaso de precipitado que lleva en su mano*) Este tiene 250. Entonces déjenlo en 250. (*Dirigiéndose a todo el grupo*): Si el vaso tiene un poquitico más de 250 mililitros, que es la medida estándar, riegue un poquito de agua aquí en el desagüe. (S2HP8)

El uso deliberado de los elementos del laboratorio se justificó en la dinámica del aula que promovió el profesor Héctor: establecer variables (el tamaño) y constantes (recipiente y cantidad de agua). Edwards y Mercer (1988, p. 130) señalan que el análisis de un fenómeno a partir del control de variables busca limitar las posibles explicaciones del mismo a determinados factores causales. Así, el profesor Héctor orientó el trabajo experimental de los estudiantes incluyendo un control más riguroso con la intención de “comparar” resultados.

Por otro lado, al plantearse el experimento como una actividad posterior a la ex-

plicitación de las ideas de los estudiantes, se podrían establecer diferencias entre las ideas desde las cuales los estudiantes daban sus respuestas iniciales sobre el fenómeno, de aquellas que proporcionaban posteriormente a realizar el experimento.

Con estos ejemplos se muestra cómo las actividades experimentales estuvieron orientadas en cada aula por las consideraciones de cada profesor sobre el papel del experimento. En un caso, desde una perspectiva inductiva, el experimento evidencia la respuesta a la pregunta a partir de la manipulación realizada por los estudiantes. En el otro, desde una perspectiva demostrativa, el experimento permitía verificar las ideas iniciales de los estudiantes a partir de una manipulación experimental más controlada por el profesor.

Sin embargo, como señala Candela (2012, p. 190), diferentes perspectivas psicopedagógicas comparten la importancia de confrontar al estudiante con la “evidencia” brindada por las actividades experimentales. En este sentido, a pesar de las diferencias encontradas en cada aula, podría decirse que las dos formas de entender el experimento estaban sustentadas en el argumento de la importancia de la observación. Este aspecto, que no había sido explicitado en el momento de la planeación, posiblemente permitió que los dos profesores coincidieran en las actividades experimentales que planearon.

Es importante mencionar que otra de las condiciones de trabajo docente que incidió de manera determinante en el desarrollo de las actividades en el aula fue la participación de los estudiantes. Ninguno de los profesores podía prever la respuesta de los estudiantes a las actividades planeadas, a pesar del conocimiento que tenían de ellos. Durante el desarrollo de las actividades en ambas aulas las preguntas, explicaciones y manipulación experimental planteada por los estudiantes, en algunos momentos llevó a “zonas indeterminadas” (Schön, 1992) de la práctica de enseñanza. Se muestra entonces que las actividades planeadas no abarcaban todas las posibilidades que se abrieron, dada la intervención de los estudiantes a la que los profesores tuvieron que responder desde su experiencia y saberes docentes.

Consideraciones finales

De los anteriores análisis se destaca el carácter activo de los profesores en el aula. Sus enfoques implícitos sobre el aprendizaje, sus condiciones de trabajo y sus posturas sobre el papel del experimento tomaron un lugar importante en las decisiones y en la forma concreta como cada profesor “implementó” las actividades planeadas. Por eso, a pesar de que ellos mismos diseñaron la propuesta didáctica, se encontraron

diferencias en la dinámica y en la orientación pedagógica de las actividades llevadas a la práctica.

Resultados similares se han reportado en estudios sobre procesos de formación docente que promueven propuestas de enseñanza ya establecidas. Los profesores tienden a preservar los elementos de su práctica que les resultan más satisfactorios y en algunos casos se apropian de algunos elementos de las nuevas propuestas, a pesar de las divergencias que puedan existir entre éstos y la práctica cotidiana (Espinosa & Mercado, 2009; Olson, 1992). Con esto, suponer que lo elaborado en el contexto de formación, ya sea propuestas didácticas planeadas por los profesores o propuestas impuestas por los programas, se reflejará directamente en el contexto del aula, es una posición reduccionista.

Roth (2002) señala que la toma de decisiones en la práctica es diferente de las que son ponderadas desde la teoría, pues las restricciones no son las mismas; en la práctica los eventos que se están desarrollando en el momento preciso son los que determinan las acciones. En este sentido, cuando cada profesor del estudio llevó la propuesta didáctica a su aula tuvo que responder a unas necesidades que no habían sido consideradas en la planeación. Desde los análisis se puede rescatar que los saberes docentes estuvieron presentes en la implementación de la propuesta didáctica en cada aula, a través de las modificaciones que cada profesor realizó.

Entonces se destaca que a través de la implementación de la propuesta se puede conocer una parte de las concepciones y saberes de cada profesor. Además, este estudio permite poner en evidencia las diferencias que pueden resultar cuando distintos maestros llevan a la práctica una misma propuesta. También se puede observar que la propuesta no conduce necesariamente a un cambio uniforme y automático en las prácticas docentes. Este es un proceso de largo plazo, que parece iniciarse con el auto-reconocimiento de las tendencias dominantes en la enseñanza de cada docente, para posteriormente implementar algunos aspectos de la propuesta que les resulten relevantes. Por ejemplo, el profesor Héctor reconoció que tanto la experiencia en el aula como el trabajo colectivo en el seminario de la maestría (durante la etapa de planeación de la propuesta) son importantes en la práctica: “lo influye a uno para aplicarlo en el aula, no tanto para repetir, sino para tomar conciencia y aplicar cosas productivas para los estudiantes y para uno también” (CHRP22).

Por tanto, la propuesta didáctica diseñada por los profesores más bien podría entenderse como una herramienta que contiene saberes docentes compartidos, que en la acción apuntan a ciertos propósitos y pueden influir para que se realicen ciertos cambios, como promover las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias. No obstante, como plantean Espinosa y Mercado (2009), los saberes y los

aportes de las herramientas no se hacen evidentes al tenerlas, “se construyen en la actuación misma” (p. 338). Entonces es difícil promover prácticas docentes similares durante la implementación de lo planeado en el contexto de formación. No es posible eliminar las diferencias en el sentido y uso de la propuesta didáctica en cada aula, pues dependen de la experiencia y de los saberes docentes, de enfoques personales sobre el aprendizaje de los estudiantes, de las condiciones de trabajo y de orientaciones didácticas implícitas de los profesores. Sin embargo, este proceso de formación sí permite que los docentes tomen conciencia de sus propias orientaciones y eventualmente puedan ir cambiándolas.

De los análisis también se rescata que cuando los profesores son quienes realizan propuestas para innovar su práctica, hay un compromiso e interés mayor por implementarlas en su aula e integrarlas a elementos de su práctica. A pesar de las limitaciones que pudo implicar llevar las actividades planeadas al aula, éstas se enriquecieron en la interacción del aula y al compararlas y comentar sobre ellas posteriormente. Esto podría entenderse como una “cualificación de saberes” docentes (De Souza, 2008).

Se puede destacar que la flexibilidad del profesor Héctor frente a lo planeado le permitió integrar la propuesta didáctica a la dinámica del aula. Pero esto también se pudo deber a que las actividades planeadas eran cercanas a las características de su práctica cotidiana y no le exigían un cambio tan drástico como al profesor Rafael. Copello y Sanmartí (2001) también encontraron estos resultados en cursos de actualización ofrecidos en Brasil y en España por universidades o centros de capacitación: cuando el profesor comparte un marco teórico de referencia con la nueva propuesta, ésta resulta ser útil en el sentido de que la puede integrar más fácilmente a su trabajo cotidiano.

En el caso del profesor Rafael, al tratar de dar toda la autonomía a los estudiantes no pudo adaptar la propuesta a la dinámica del aula. Prácticamente suspendió su criterio para percibir las necesidades de la dinámica de la interacción por tratar de seguir rigurosamente la propuesta y, sin embargo, su práctica sigue mostrando rasgos de sus tendencias educativas. Olson (1992, p. 81) afirma que los profesores no pueden suspender su práctica de manera momentánea para aplicar nuevos elementos. Sin embargo, cuando son ellos mismos quienes planean nuevas propuestas didácticas es posible encontrar un esfuerzo por modificar algunos elementos de la práctica cotidiana, como en el caso del profesor Rafael, aunque esto implique obtener resultados no esperados.

Por tanto, se puede afirmar que cuando la formación continua se basa en propuestas elaboradas por los mismos profesores retomando su experiencia en el trabajo cotidiano, no sólo se logra un compromiso con el proceso de cambio y una conciencia

de sus tendencias docentes, sino la posibilidad de modificar paulatinamente su práctica cotidiana.

Lista de referencias

- Ávalos, B. (2007). El desarrollo profesional continuo de los docentes: Lo que nos dice la experiencia internacional y de la región Latinoamericana. *Pensamiento educativo*, 41(2), 77-99.
- Candela, A. (1995). Transformaciones del conocimiento científico en el aula. En E. Rockwell (Coord.), *La escuela cotidiana* (pp. 173-197). México: Fondo de Cultura Económica.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.
- Candela, A. (2012). Un estudio etnográfico sobre la enseñanza de ciencias en las aulas de escuela primaria. En A. Molina (Comp.), *Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina* (pp. 39-62). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Chung, C., Mak, S., & Sze, P. (1995). Reflective lesson planning in refresher training programs for experienced physics teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 4(2), 151-161.
- Copello, M. I., & Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las ciencias*, 19(2), 269-283.
- Edwards, D., & Mercer, N. (1988). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós/M.E.C.
- Erickson, F. (1982). El discurso en el aula como improvisación: las relaciones entre la estructura de la tarea académica y la estructura de la participación social en clase. En H. M. Velasco, F. J. García & A. Díaz de Rada (Eds.), *Lecturas de antropología para educadores* (pp. 325-353). Madrid: Trotta.
- Espinosa, E., & Mercado, R. (2009). Mediación social en la apropiación de una nueva propuesta para la alfabetización inicial. *Educação e Pesquisa*, 35(2), 331-350.
- Guerra, M. T. (2012). Planeación docente para la enseñanza de las ciencias en la escuela secundaria y su mejoramiento a través de la reflexión: un estudio de caso. *Revista educarnos*, 7, 75-93. Recuperado de <http://revistaeducarnos.com/wp-content/uploads/2014/09/educ@rnos7.pdf>
- Jiménez, G., & Méndez, O. (2010). *Construyendo sentidos y situando prácticas: una ex-*

- perencia desde la formación de maestros de ciencias (Tesis de maestría inédita). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Mercado, R. (2002). *Los saberes docentes como construcción social*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mercer, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.
- Messina, G. (2011). La sistematización y la narrativa como caminos para la construcción de comunidades de aprendizaje. *Decisio*, 28, 9-15. Recuperado de http://www.crefal.edu.mx/decisio/index.php?option=com_content&view=article&id=30&Itemid=135
- Naranjo, G., & Candela, A. (2006). Ciencias naturales en un grupo con un alumno ciego. Los saberes docentes en acción. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(30), 821-845.
- Nespor, J. (1994). *Knowledge in motion: space, time and curriculum in undergraduated physics and management*. Londres, Nueva York: Routledge Falmer.
- Olson, J. (1992). *Understanding teaching. Beyond expertise*. Londres: Open University Press.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Mateos, M., & Pérez, M. (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. En J. I. Pozo, M. del Puy, E. Martín, N. Scheuer, M. de la Cruz & M. Mateos (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 95-132). Barcelona: Graó.
- Putman, R., & Borko, H. (2000). El aprendizaje del profesor: Implicaciones de las nuevas perspectivas de la cognición. En B. Biddle, T. Good, & I. Goodson (Comps.), *La enseñanza y los profesores* (pp. 219-309). Barcelona: Paidós.
- Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica. Historia y cultura en los procesos educativos*. Buenos Aires: Paidós.
- Rockwell, E., & Mercado, R. (1999). *La escuela, lugar del trabajo docente* (2ª ed.). México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-Instituto Politécnico Nacional.
- Roth, W. M. (1998). Teaching and learning as everyday activity. En B. Fraser & K. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 169-181). Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Roth, W. M. (2002). *Being and becoming in the classroom*. Estados Unidos de América: Ablex Publishing.
- Sánchez, J., & Ortega, M. (2012). *Videoestudios de formación docente en la escuela. Cómo reflexionan los maestros sobre sus prácticas de enseñanza*. México: Universidad Pedagógica Nacional.

- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Souza de, F. (2008). Sistematización: un instrumento pedagógico en los proyectos de desarrollo sustentable. *Revista Internacional Magisterio. Educación y Pedagogía*, 33, 8-13.
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Tardif, M., & Gauthier, C. (2005). El maestro como “actor racional”: racionalidad, conocimiento, juicio. En L. Paquay, M. Altet, E. Charlier & P. Perrenoud (Coords.), *La formación profesional del maestro. Estrategias y competencias* (pp. 309-354). México: Fondo de Cultura Económica.
- Voogt, J., Westbroek, H., Handelzalts, A., Walraven, A., McKenney, S., Pieters, J., & de Vries, B. (2011). Teacher learning in collaborative curriculum design. *Teaching and teacher education*, 27, 1235-1244.
- Zambrano, A. (2012). Formación docente en Colombia. Arqueología de la política pública y del escenario internacional. *Educare*, 16(54), 11-19.