

Del enfoque transmisivo al planteamiento de problemas. El caso de Luis

Juan Ignacio López Ruiz

Resumen

Se presenta en este trabajo los resultados obtenidos en un estudio de caso que se fundamenta en una metodología de investigación-acción. Se analiza el cambio de un profesor de ciencias de Secundaria, que utiliza un enfoque de enseñanza transmisivo, hacia un modelo más acorde con los planteamientos constructivistas. En particular, se describen las ventajas, beneficios e inconvenientes que el profesor encuentra a la hora de plantear problemas en el aula y de contar con las perspectivas de los estudiantes. Por último, se señalan algunas implicaciones para la formación del profesorado y el proceso de aprendizaje profesional.

Descriptores: conocimiento profesional, práctica escolar, constructivismo, planteamiento de problemas, concepciones alumnos, aprendizaje profesional.

From transmissive approach to problem perspective.

Lewis' case

Abstract

In this paper on display the issues obtenus in a case study that is situated in a action-research methodology. This study the change of a Secondary science teacher, that use a traditional teaching style, towards a model more near to the constructivist framework. In particular, on describe the advantages, benefits and difficulties that teacher find when he pose problems in the classroom and he take into account students' conceptions. Finally, on indicate some implications for teacher education and to the professional learning process.

Key words: Professional knowledge, school practice, constructivism, raising problems, students' conceptions, professional learning.

Introducción

La preocupación por renovar los métodos de enseñanza que los profesores utilizan en las aulas de los centros escolares ha sido una problemática constante a lo largo del presente siglo. En este sentido, es de todos conocidos los extraordinarios esfuerzos que dieron lugar al movimiento de la Escuela Nueva. En su afán por mejorar la calidad de la educación que se impartía de modo cada vez más generalizado, autores como Pestalozzi, Montessori, Decroly, Dewey, etc. estudiaron y experimentaron diferentes modos de enseñanza que constituyeran una alternativa posible al enfoque mayoritario en las escuelas de entonces. Así, fueron cobrando vigor y sentido principios educativos básicos que giraban en torno a la noción de *paidocentrismo*. Desde este momento, empezó a adquirir importancia la idea de que en los procesos de enseñanza de cualquier materia educativa, el epicentro estaba constituido por los propios alumnos y alumnas. Se destacaba dentro de esta corriente la necesidad de prestar atención a los intereses de los estudiantes, a las experiencias del alumnado, a sus inquietudes y expectativas, al valor de la actividad —física y mental— en el aprendizaje, al desarrollo de tareas de carácter lúdico, al contacto directo con el medio, a la utilización de recursos atractivos, etc.

Hoy en día, después de varias décadas del surgimiento de estas «novedosas» propuestas y en el ocaso del presente siglo, es penoso constatar lo poco que se ha avanzado en lo referente a la introducción de estos, u otros planteamientos didácticos más recientes, en la práctica real de los profesores. La cuestión del cambio del método de enseñanza continúa siendo una problemática primordial en la actualidad. Como han puesto en evidencia numerosos estudios basados en el marco constructivista, la estrategia fundamentada en la transmisión verbal de contenidos no produce aprendizajes auténticos ni duraderos (Giordan y DeVecchi, 1988; Coll, 1990; Claxton, 1994; Delval, 2000). El factor que señala comúnmente estos trabajos es la relevancia que tienen las ideas espontáneas de los alumnos que, sin embargo, son ignoradas en el método tradicional de enseñanza. Desde esta visión, se propone en todos los casos como alternativa un *modelo constructivista* de enseñanza-aprendizaje de la materia, que parte de las concepciones iniciales de los estudiantes y trata de ponerlas en cuestión. No obstante, la mayor parte de estos modelos presentan pautas metodológicas similares que pueden encuadrarse dentro de lo que hemos caracterizado como *Constructivismo Simplificado* (López Ruiz, 1999). En general, se suelen detectar al comienzo del tópico los *errores conceptuales* de los estudiantes, para seguidamente tratar de eliminarlos e introducir en cambio la explicación científica del fenómeno estudiado. Las ideas de los alumnos se conciben, pues, como esquemas erróneos de interpretación de la realidad y no como modos alternativos de comprensión y actuación en su entorno inmediato. Más que *trabajar con* las ideas de los estudiantes, lo que se persigue es *partir de* sus concepciones

previas para detectar fallos en su comprensión de los conceptos y sustituirlas por la visión objetiva de esa parcela de la realidad. Interpretado de ese modo, el cambio conceptual —de las ideas erróneas por los conceptos de la ciencia— parece ser un proceso lineal, semi-automático, y no un problema complejo, que implica un proceso gradual y progresivo, que puede suponer tanto avances como incluso retrocesos (Pozo, 1994).

En particular, una de las principales estrategias que suelen emplearse para explicitar las concepciones de los alumnos es la formulación de problemas. A través del planteamiento de interrogantes se trata que los niños o adolescentes activen las ideas que poseen respecto a diferentes aspectos de la realidad. En algunas propuestas metodológicas, esta estrategia forma parte de un enfoque didáctico más global, de tipo investigativo, en el que se suelen introducir problemas que resultan interesantes a los alumnos. Se dispone, dentro de esta línea, de diferentes trabajos que definen las principales pautas de una metodología investigativa y/o que señalan cómo utilizar el planteamiento de problemas desde una perspectiva constructivista (García y García, 1989; Zabala, 1992; Cañal et al., 1997). En cambio, son muy escasos los estudios que exploran los avances, los beneficios y las dificultades que surgen cuando los profesores tratan de introducir estos métodos alternativos en su propia aula. Es precisamente este asunto clave el que abordamos en este artículo al presentar los resultados obtenidos en un estudio de corte cualitativo.

El caso de Luis

Se describen, en las páginas que siguen, una dinámica de investigación-acción que perseguía conocer la práctica cotidiana de un profesor de ciencias con el propósito de contribuir a su posible mejora. En un principio, Luis, que impartía clases de ciencias en el Ciclo Superior de la E.G.B., utilizaba un enfoque puramente transmisivo. El proceso de enseñanza-aprendizaje giraba en su totalidad en torno a la figura del profesor: los estudiantes se limitaban a atender y a tomar nota de las explicaciones magistrales. Los conceptos y principios científicos eran presentados de un modo expositivo mientras que los alumnos adoptaban, como en tantas otras clases de ciencias, un rol pasivo. Los estudiantes se asemejaban a «esponjas» que tenían que «absorber» los contenidos que emanaban de la fuente del saber representada por el profesor. En coherencia con este planteamiento, el libro de texto constituía el recurso básico y la evaluación se reducía a la calificación terminal del supuesto aprendizaje científico mediante los controles pertinentes. En la clase de Luis se oía mayoritariamente la voz del profesor. Una descripción completa de este estudio de caso puede encontrarse en otro trabajo (López Ruiz, 2000). Con la finalidad de ayudar al docente a renovar su enfoque didáctico —junto a otro profesor que también participó en el estudio— se pusieron en marcha las siguientes fases:

Aproximación inicial al conocimiento y práctica profesional

En este momento se intenta que el enseñante tome conciencia de los supuestos y asunciones que subyacen a su incuestionada actuación en el aula. Se inicia así un proceso de reflexión sobre su propia práctica con la intención de explicitar y comprender las creencias que la orientan. Para ello, el investigador actúa como facilitador poniendo a punto una serie de técnicas e instrumentos cualitativos de indagación -informe inicial sobre la práctica escolar, observaciones, diario de clase, entrevistas, análisis de contenido, etc. —ver Tabla 1—.

Este proceso de desarrollo profesional fue orientado, promovido y coordinado por el autor, quien asumió el papel de facilitador. A través de un proceso de reflexión sobre la acción (Schön, 1983) el profesor comienza a ser consciente de sus propias concepciones, a comprender su enfoque de enseñanza, a analizar las creencias que lo sustentan, y, en fin, a observar de manera más detenida y clara la «distancia» existente entre su propio saber actual y su práctica docente habitual.

Como suele ser común, el *conocimiento profesional previo* del profesor se situaba a un nivel más avanzado del que se derivaba de su actuación cotidiana en el aula. Luis poseía en principio una serie de concepciones didácticas que no se ajustaban totalmente al tipo de enseñanza que desarrollaba. Fueron precisamente estos desajustes entre conocimiento y práctica, entre saber y saber hacer, los que empezaron a poner en marcha el motor de su desarrollo profesional. Como investigador sostenemos que realmente Luis sabía más de lo que hacía. Así, se advierte una considerable evolución en lo que concierne al planteamiento de problemas. De una incipiente introducción de cuestiones al inicio de algunos temas pasa a formular preguntas de manera amplia, diversificada y para múltiples propósitos. Este es un cambio importante que en cierta medida se apoya en un conocimiento anterior.

En todo caso, es conveniente indicar que desde el principio del estudio la actitud del profesor fue de apertura a la innovación y a la renovación de su método de enseñanza de las ciencias. Luis siempre manifestó una buena disposición a la hora de abrir las puertas de su clase y de su pensamiento para que otra persona le ayudara y apoyara en esa compleja tarea.

Exploración de las concepciones iniciales de los alumnos

Se pretende en esta fase que el profesor empiece a cambiar sus puntos de vista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y, como consecuencia, que comience a introducir cambios en su forma usual de enseñar la materia. Para ello, se planteó como tarea principal el diagnóstico inicial de las ideas de los estudiantes por parte del profesor. Bajo la dirección del facilitador, se trata que el profesor se convierta en «investiga-

dor» de las concepciones que sus alumnos mantienen sobre un tópico científico concreto. Se presupone que, de ese modo, el profesor puede empezar a ser consciente de las ideas que los alumnos llevan consigo a la clase de ciencias y, por consiguiente, del valor que tales ideas adquieren durante el proceso didáctico. En última instancia, se espera que esa nueva visión, más acorde con los planteamientos didácticos constructivistas, pueda dar lugar a algunos cambios en su práctica docente habitual.

En este sentido, la estrategia de convertirse en «investigador» de las concepciones de sus propios alumnos parece ocupar un lugar importante en el avance del profesor. El hecho de empezar a prestar atención a las perspectivas de sus estudiantes ha sido un factor clave para que Luis comenzara a tomar en serio el enfoque basado en el planteamiento de problemas. La exploración sistemática de las concepciones de su alumnado ha sido útil para que Luis empezara a abrir su mente al pensamiento y razonamiento de los estudiantes. Sin embargo, tal apertura no ha estado exenta de dificultades sino que, como veremos, han aparecido trabas o barreras en este nuevo camino. Es aquí donde la labor del facilitador ha cobrado especial relevancia al sentar las bases e introducir las condiciones necesarias para que el profesor pudiera superarlas.

Planificación y aplicación de una unidad didáctica

En la última fase, se pide a Luis que diseñe y desarrolle una unidad didáctica para hacer avanzar las ideas de los alumnos que han sido detectadas y analizadas con anterioridad. Se trata de una programación flexible y abierta que el profesor va reformulando conforme la va poniendo en práctica.

De modo paralelo a las actividades docentes comentadas se aplicaron, entre otras y a modo de síntesis, las siguientes técnicas de investigación (López Ruiz, 2000):

A continuación se exponen los resultados obtenidos en la primera y segunda fase

Tabla 1. Técnicas de investigación utilizadas en el estudio de caso

Período	Técnicas de indagación	Objetivos
Fase 1 (Enero-Feb. 1993)	<ul style="list-style-type: none"> – Informe inicial sobre la práctica escolar: planificación, tareas de enseñanza-aprendizaje y evaluación. – Entrevista inicial semi-estructurada y entrevista-sobre-ejemplos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Explicitar las concepciones y creencias iniciales y analizar la situación escolar de partida. – Tomar conciencia de sus puntos de vista y explorar las creencias de los profesores.

	– Primer diario compuesto de una parte descriptiva y otra analítica o valorativa.	– Iniciar un proceso de reflexión y examinar el conocimiento profesional previo.
Fase 2 (Marzo-Mayo, 1993)	– Entrevista intermedia compuesta por dos protocolos en profundidad. – Segundo diario dividido en cuatro partes: descripción de tareas, papel del profesor, papel de los alumnos y sentido de las tareas.	– Profundizar en las concepciones de los profesores y detectar los posibles cambios sucedidos. – Mantener el proceso de reflexión y determinar avances en las concepciones.
Fase 3 (Junio, 1993)	– Entrevista final configurada por un protocolo único.	– Caracterizar el nuevo nivel de conocimiento profesional y describir las reacciones al cambio.

de la investigación-acción, que parecen reflejar un determinado progreso en las concepciones y actuaciones del profesor respecto al planteamiento metodológico.

Fase 1. Aproximación inicial al conocimiento y práctica profesional. El punto de partida: corregir «errores» y explicar

Luis piensa que la «*corrección de actividades*» en la pizarra es una tarea fundamental ya que contribuye a la participación del alumnado, que de ese modo tienen oportunidad para «*demostrar*» los conocimientos adquiridos. Por otro lado, como los estudiantes aplican los nuevos contenidos, el profesor puede evaluar el grado de comprensión de su explicación de las teorías científicas, al observar la adecuada realización o no de las actividades propuestas. No obstante, el maestro percibe al menos dos dificultades en dicha tarea, cuales son: que no todos los alumnos pueden participar habitualmente en la corrección de las actividades y que determinados estudiantes «*se limitan a copiar las actividades*» de sus compañeros, por lo que no se implican en dicho proceso. Ello demuestra el escaso interés de estos alumnos por las actividades que se plantean.

Algunos alumnos se limitan a copiar las actividades sin más, con lo cual el objetivo que buscamos queda un tanto lejos (Diario 1).

La corrección de actividades siempre suelo incluirla como una actividad más y que considero fundamental, pues con ella por un lado me hago una primera idea sobre cómo se ha entendido lo explicado, y por otro le doy participación a los alumnos para que muestren sus conocimientos sobre lo aprendido. Quizás el inconveniente que le veo es que no pueden salir todos los alumnos con cierta periodicidad (Diario 1).

En esta fase inicial, la interacción entre los alumnos parece quedar reducida, de ese modo, al momento en que uno o varios estudiantes realizan las actividades planificadas por el profesor o los ejercicios incluidos en el libro de texto, mientras que el resto se limita a observar y a «*corregir los errores*» o «*aclarar las dudas*» relacionadas con la actividad en cuestión. Por ello, no parece que se prevean actividades de trabajo en grupo ni puestas en común, en las que haya ocasión para la comunicación de ideas y opiniones, sino que las tareas suelen consistir en ejercicios o problemas de lápiz y papel que son elaborados por cada alumno de modo prácticamente individual. Podemos afirmar que de hecho no existe interacción social en el aula, en el sentido de facilitar el intercambio de las ideas y opiniones entre los propios alumnos, que persiga la construcción de un conocimiento compartido basado en la negociación de significados personales.

1º Corrigiendo actividades que sobre el tema del movimiento rectilíneo se habían mandado en la sesión anterior para trabajar en casa.

Dos alumnos voluntariamente se ofrecen para realizar la actividad en la pizarra para que se corrijan las dudas o errores.

El resto de la clase corrige la actividad en su cuaderno (Diario 1).

Las actividades son realizadas individualmente por cada alumno y posteriormente se desarrollan en la pizarra explicando y aclarando dudas (Diario 1).

Hemos dedicado la sesión de hoy a corregir las actividades (del libro de texto) del día anterior en la pizarra, aclarando dudas sobre ellas.

Para esto han ido saliendo a la pizarra distintos alumnos, realizando en la misma la actividad correspondiente.

El resto de alumnos simplemente observan y corrigen en su cuaderno aquellas cosas que tengan mal, preguntando sus posibles dudas (Diario 1).

La citada interpretación de la interacción entre los estudiantes se encuentra asimismo presente en este momento en la *interacción con el profesor*; esto es, en la

relación comunicativa, básicamente unidireccional, que establece con los alumnos y en el papel que atribuye al docente en la enseñanza de las ciencias. El método de enseñanza se basa, como ya hemos señalado, en la exposición magistral de los conceptos y teorías científicas que constituyen los contenidos que los alumnos deben estudiar. El profesor elabora síntesis de las ideas fundamentales del tema e incluso considera necesario en este nivel educativo (octavo de E.G.B.) «*dar apuntes*». De este modo, como él mismo reconoce, la clase se desarrolla «*de una forma un tanto rígida*», de manera «*dogmática*». Es, por tanto, el profesor quien decide y controla el tipo y la secuenciación de tareas académicas que estructuran la estrategia de enseñanza de las ciencias. Cuando el maestro observa que un determinado contenido no ha sido asimilado por los alumnos o que éstos no resuelven correctamente las actividades, su estrategia consiste en realizar una nueva explicación de los conceptos en cuestión.

Sin embargo, cuando se le plantea a Luis en la entrevista un ejemplo práctico de su actuación en relación con la expresión de una concepción alternativa de los alumnos sobre la nutrición de las plantas verdes, el profesor no manifiesta que introduciría la versión científica mediante la correspondiente explicación, sino que induciría a los estudiantes a cuestionarse sus propias ideas para conducirlos al conocimiento científico. Se observa, en este punto, una concepción más avanzada y próxima a un enfoque constructivista de la enseñanza de las ciencias, que la que podemos inferir de su método de enseñanza en el aula, ya que éste comporta un enfoque didáctico transmisivo. El profesor parece poseer un cierto conocimiento de un modo alternativo e interrogativo de actuación didáctica, que, sin embargo, no suele desarrollar en la práctica.

Tras un breve repaso continuo con la explicación de lo que es la unidad de fuerza, el Newton (N) y los sistemas de fuerza. Tras una breve explicación de los tres casos más típicos, poniendo ejemplos en la pizarra, los alumnos toman nota de dichos ejemplos y les dicto apuntes sobre ellos (Diario 1).

Tras observar algunos errores en varios alumnos, sobre el mismo ejercicio, he creído conveniente repetir mi explicación acerca de cómo representar la resultante de varias fuerzas de igual sentido (Diario 1).

P: En octavo suelo ser un poco más... digamos... cómo te diría yo, llevar la clase de una forma un tanto más rígida, ¿no?, como más dogmática, suelo dar apuntes (Entrevista inicial).

I: Imagínate, por ejemplo, que la clase está trabajando el tema de la nutrición de las plantas verdes y un grupo llega a la conclusión de que «la tierra es la comida

de la planta, sin la que no puede vivir y que come por las raíces», tú qué harías en ese momento como profesor.

P: bueno, evidentemente por la raíz toma una parte de la sustancia la planta, lo que pasa es que... no sé, yo quizás le pusiese el caso de que y si la planta sólo tuviese la raíz, en ese momento no tuviese hojas qué pasaría también, crecería más, crecería menos, entonces los llevaría también al campo de que necesitan alguna otra cosa (Entrevista inicial).

Una vez desarrollada la explicación del profesor en torno a la temática en cuestión, la siguiente tarea consiste habitualmente en la realización de las actividades del libro de texto o de la ficha de ejercicios que aporta el maestro. Mientras los alumnos tratan individualmente de resolver el conjunto de problemas de lápiz y papel que versan sobre los contenidos expuestos, el profesor «se pasea» por el aula observando qué dificultades encuentran los estudiantes y en qué tipo de actividades se detienen. Si percibe que en un problema concreto hay varios alumnos que no siguen el procedimiento correcto para su resolución, de nuevo vuelve a introducir la correspondiente explicación.

En otras ocasiones, es el propio alumno el que solicita «ayuda» al profesor, que actúa de modo similar, intentando subsanar las dificultades del mismo. El papel del profesor es, en dichos casos, el de supervisor de la realización de las actividades en orden a los conceptos y procedimientos científicos presentados. Según su particular visión, su papel en ese momento es «*más el de asesor, orientador, que el de transmisor de conocimientos*», ya que sólo se ocupa de «*aclarar dudas*» y «*corregir errores*». A este respecto, Luis parece ser consciente que en ocasiones interviene de forma precipitada, por lo que manifiesta que podría ser conveniente dejar un cierto margen de autonomía a los alumnos, permitiéndoles que «*rectifiquen por sí mismo sus propios errores*». En cualquier caso, cree que los alumnos necesitan su orientación aunque no la demanden, por lo que asesora siempre a aquellos en los que observa algún tipo de obstáculo en la resolución de la tarea.

Según Luis, para que tenga lugar un «*correcto*» aprendizaje de los principios científicos, el profesor debe prestar atención a los errores que cometen los estudiantes para tratar de eliminarlos. Reaparece, de otro modo, su visión del pensamiento de los alumnos como errores conceptuales, referida, en este caso, no a sus concepciones iniciales, sino a los *errores postinstruccionales* que cometen después de la explicación de las teorías científicas.

Tras una explicación de los contenidos y realización de actividades a modo de ejemplo, procedemos al trabajo autónomo de los alumnos, aclarando sus dudas, errores o inconvenientes (Diario 1).

Mientras ellos trabajan, yo paseo entre ellos observando cómo resuelven dichas actividades, interviniendo en los casos en que se producen errores o cuando los alumnos lo requieren (Diario 1).

En esta clase de ciencias mi papel ha sido más el de asesor, orientador, que el de transmisor de conocimientos, pues sólo he intervenido cuando se ha requerido mi atención o cuando he visto que el camino elegido para la resolución de las actividades es erróneo. Tengo la impresión que a veces me precipito en intervenir y quizás sería mejor dejarlos que a través de sus propios errores rectificaran por sí mismos (Diario 1).

Como en la clase anterior mi actuación en esta clase sólo ha sido de animador, orientador y corrector de errores. He dejado a los alumnos que trabajen por sí solos consultando apuntes, libro y su propia iniciativa, y sólo mi acción se ha hecho notar cuando lo he creído imprescindible (Diario 1).

En este momento inicial del estudio de caso, Luis parece introducir en algunas situaciones el planteamiento de problemas. El profesor propone en algunos tópicos una serie de cuestiones a los alumnos que pretenden facilitar la reflexión de los mismos sobre diferentes aspectos vinculados a la temática en cuestión. Dicha formulación de interrogantes parece responder a la intención del maestro de que los estudiantes deduzcan, con la orientación del profesor, la existencia de un determinado concepto científico en un conjunto de fenómenos físico-naturales. No obstante, la participación de los estudiantes en la discusión planificada es vivenciada por Luis como claramente reducida.

Tras haber escrito en la pizarra una serie de interrogantes, los alumnos han contestado sobre los mismos libremente, hasta llegar a deducir el concepto de Fuerza (Diario 1).

A pesar de animar a los alumnos a un diálogo abierto sobre ciertos interrogantes, sólo entran en dicho diálogo un porcentaje bajo de alumnos (Diario 1).

He planteado a los alumnos varias cuestiones:

¿Por qué la Luna gira alrededor de la Tierra siempre a la misma distancia?

¿Por qué no se cae una persona que viva en el Polo Sur?

En el espacio abierto, ¿por qué los astronautas parecen flotar? (Diario 1).

P: les suelo plantear algunas cuestiones, en algunos temas les planteo algunas cuestiones (Entrevista inicial).

Fase 2. Exploración de las concepciones iniciales de los alumnos. Plantear problemas y «partir de» y contar con las ideas y experiencias de los alumnos

Como puede observarse, al comienzo del estudio de caso la utilización del planteamiento de problemas por parte del enseñante era claramente escasa. Sin embargo, en la segunda fase parece que este recurso empieza a convertirse en algo más o menos habitual en su método didáctico, a medida que va ampliando su comprensión sobre la naturaleza y función de las concepciones de los alumnos.

En primer lugar, Luis emplea más asiduamente la formulación de preguntas como un medio para introducir a los alumnos en un nuevo tema y para despertar inicialmente la curiosidad de éstos por los contenidos que se van a trabajar durante ese tópico. El procedimiento que sigue es plantear una serie de interrogantes con anterioridad a la presentación del tema a los que los estudiantes tienen que responder en base a sus conocimientos previos. Una vez que los jóvenes han expuesto sus propias ideas al respecto, el profesor parte de esta base para iniciar el desarrollo del tema: «sobre lo que ellos me han contestado, pues voy ampliando». Como el propio enseñante indica, se trata de un diálogo con el alumnado sustentado en un conjunto de cuestiones planteadas por el profesor que sirve de introducción a la nueva temática. Paralelamente, Luis sostiene que esta tarea es útil asimismo para movilizar el interés de los alumnos: «me sirve un poco de motivación también». En todo caso, el maestro es consciente de que las respuestas de los alumnos a las cuestiones planteadas es sólo un punto de partida. Por consiguiente, será necesario posteriormente poner en juego otras fuentes de información, recursos y actividades, tales como: el desarrollo de lecturas, la elaboración de síntesis o la extracción de conclusiones.

I: También presentas algunas veces interrogantes, ¿cómo se trabaja con esos interrogantes?

P: Sí, muchas veces sí, ellos dan respuestas, yo les hago un interrogante o dos o tres sobre el tema, antes de empezar ni siquiera a leer el tema, entonces les dejo que expongan sus ideas y sobre esas preguntas anoto en la pizarra y entonces digamos que parto de..., a partir de ahí empiezo a desarrollar el tema (Entrevista Intermedia).

P: sobre lo que ellos me han contestado, pues voy ampliando o vamos haciendo nuestro esquemita, venga ¿y qué...?, y sigo insistiendo en las preguntas para que

ellos vayan completando, ah pues ésto viene de ésto y ésto se produce por tal cosa, entonces a base de una serie de preguntas y respuestas vamos, digamos, sintetizando lo fundamental del tema o por lo menos los introduzco en el tema (Entrevista Intermedia).

P: porque todo no lo vamos a poder conseguir a base de esas preguntas, luego habrá que ampliar y leer y sacar resúmenes y conclusiones, pero me sirve un poco de motivación también (Entrevista Intermedia).

En este momento, las explicaciones del profesor comienzan a adquirir un carácter más interactivo desapareciendo progresivamente la transmisión de los contenidos de manera unidireccional. La exposición de los conceptos científicos se soporta en la formulación de preguntas que invitan a reflexionar a los alumnos sobre diferentes aspectos de la temática en cuestión, tratando así de facilitar la comprensión de los contenidos por parte de los mismos. Luis persigue, de este modo, que los estudiantes asuman una actitud más participativa durante la presentación de los nuevos conocimientos. Empleando una serie de cuestiones intenta conducir a los alumnos hacia un conjunto de conclusiones o de principios científicos previamente establecidos. En esta situación, puede interpretarse que el profesor utiliza la formulación de preguntas como un medio de apoyo a la explicación de los contenidos.

Se observa, en este punto, una posible integración de su antiguo método de enseñanza basado en la explicación magistral de los contenidos, con la nueva estrategia que se deriva de partir del conocimiento previo de los alumnos. En consonancia con ello, aunque Luis sigue pensando que su papel básico es todavía el de «transmisor de conceptos», subraya que ahora dicha exposición no parte sólo de su conocimiento de la materia sino también de «la idea que ellos tienen de esos conceptos», denominando este nuevo rol como de «orientador y animador». Constatamos, pues, un determinado avance en la práctica escolar del profesor de manera que la estrategia de enseñanza principalmente transmisiva que empleaba comienza a dejar paso a un método que incorpora en la mayor parte de las ocasiones la perspectiva de los estudiantes. Luis trata en este momento de «darles a ellos protagonismo en las explicaciones aportando sus ideas».

Les pregunto: ¿por qué está formada una célula?, ¿y cualquier sustancia? Algunos responden: «por átomos». Tras esta serie de preguntas-respuestas llegamos a la conclusión de que: «tanto la estatua como las personas están formadas por elementos químicos». (Diario 2).

Fundamentalmente mi papel ha sido el de transmisor de los dos conceptos. No obstante, no he partido de lo que yo sé, sino de la idea que ellos tienen de esos conceptos, induciéndoles a la definición (Diario 2).

Papel de los alumnos: activo participando en el diálogo y exponiendo sus ideas acerca de los contenidos a impartir (Diario 2).

Mi papel ha sido orientador y animador para que ellos expongan sus ideas sobre algunas cosas del tema (Diario 2).

De otra parte, Luis hace uso de la formulación de interrogantes no sólo como una estrategia para detectar el grado de adquisición de los contenidos por parte de los estudiantes, sino también como un modo de recapitulación de los conocimientos que se han estudiado. Según indica, por medio de la presentación de preguntas trata de averiguar el «nivel de conocimiento» alcanzado por los alumnos o, lo que es lo mismo, hasta qué punto los alumnos han llegado a la comprensión de los conceptos científicos estudiados. De ese modo, si el profesor considera que las respuestas de algunos alumnos a tales cuestiones son «negativas o no correctas», ello constituirá un claro indicador de que esos alumnos no han comprendido adecuadamente los contenidos impartidos. En cambio, si las respuestas son «acertadas» esto supondrá que los estudiantes han aprendido los nuevos contenidos. Por otro lado, el planteamiento de preguntas sobre el tema que se concluye puede ser, según Luis, un medio válido para llevar a cabo el «repasso» de los conceptos fundamentales del tópico.

A modo de repaso establezco un diálogo con ellos mediante preguntas sobre el tema. En primer lugar, las preguntas las dirijo a alumnos concretos para ver si han entendido los distintos contenidos dados, tras obtener respuestas negativas o no correctas, voy dirigiendo dichas preguntas a aquellos alumnos que lo solicitan. Se producen respuestas acertadas, no tengo que intervenir sobre ellas (Diario 2).

Mediante la segunda actividad: preguntas-respuestas, pretendo dos cosas: a) Ver qué nivel de conocimiento o entendimiento hay por parte de ellos del tema dado, b) Servir de repaso a aquellas cuestiones más importantes (Diario 2).

Pero en este momento la formulación de interrogantes se relaciona también con el planteamiento de problemas que puedan resultar relevantes para los alumnos. Así, por ejemplo, Luis presenta cuestiones como «el por qué de una dieta equilibrada» o

qué semejanzas y diferencias existen «entre una persona y una estatua de mármol», en torno a las que los estudiantes han de reflexionar por escrito y exponer sus propias ideas. Por otro lado, la incipiente introducción de preguntas al inicio de algunos temas, que tenía lugar en la primera fase, parece convertirse en este período en un auténtico cuestionario de ideas previas, si bien no escrito, como puede observarse en el tópicos sobre la energía.

Paulatinamente, Luis empieza a hacer un verdadero uso de las concepciones de los alumnos en la enseñanza de las ciencias. En esta segunda fase, el profesor comienza a recoger y analizar las ideas que los estudiantes van explicitando sobre las diferentes problemáticas que se van abordando. En relación con el citado ejemplo, el profesor anota las diferencias y similitudes que los alumnos encuentran entre una estatua de mármol y una persona. Luis intenta ahora reorientar y dirigir el diálogo tomando como base las ideas que los alumnos van aportando, por lo que se ocupa de sintetizar el conjunto de ideas expuestas, de estimular la comunicación de otras ideas, de enfatizar la pertinencia de determinadas concepciones, etc.

Además, en esta etapa el profesor no sólo trata de facilitar el intercambio de las ideas que los alumnos tienen sobre los temas que se trabajan, sino que también da oportunidad para que expresen sus experiencias cotidianas relacionadas con algunas temáticas que pueden resultar interesantes para ellos, como, por ejemplo, la alimentación humana. En torno a este objeto de estudio los alumnos ponen en juego e intercambian sus vivencias personales referidas a tipos de alimentos que consumen, dietas que llevan a cabo, productos típicos de la zona, etc. Durante el desarrollo de esta actividad Luis se considera estimulador y coordinador de la discusión que se entabla en el aula.

Diálogo con los alumnos: he realizado varias preguntas orales para que contesten libremente: ¿Qué es para vosotros la energía?

¿Qué cosas tienen energía? Poner ejemplos.

¿Cuándo decimos que algo tiene energía?

¿Qué tipos de energías conoces?

¿Tiene energía un coche moviéndose?, ¿y una piedra?

Si la piedra la subimos a un tejado, ¿tiene ahora energía? (Diario 2).

Comienzo el tema haciéndoles la siguiente pregunta: «Entre una persona y una estatua de mármol, qué semejanzas y diferencias podemos encontrar.» Escriben la pregunta en su cuaderno y la contestan. Transcurridos diez minutos leemos las respuestas de cada alumno. Anoto en la pizarra dichas respuestas. (Diario 2).

Les planteo algunas cuestiones como: «el por qué de una dieta equilibrada», «qué quiere decir equilibrada». Tras varias respuestas de algunos alumnos y de poner algunos ejemplos de dietas, comentamos algunos alimentos que se toman en el pueblo de forma natural como la leche, de sus ventajas e inconvenientes. (Diario 2).

Mi papel ha sido animador en el diálogo sobre ciertos aspectos del mismo, como son las dietas, comidas de casa, etc. (Diario 2).

Sin embargo, Luis parece ir aún más allá y, lo que hasta ahora era un diálogo motivante basado en «preguntas y respuestas», empieza a tornarse al final de esta fase en una verdadera estrategia de enseñanza de tipo socrático. A estas alturas, la explicación directa y unidireccional por parte del profesor deja paso, en ciertas ocasiones, a un diálogo profesor-alumnos por medio del que se intenta llegar a la elaboración de los conceptos científicos. Por ejemplo, para introducir el concepto de «trabajo» el enseñante no explica de entrada, como anteriormente, la correspondiente definición, sino que trata de llegar a ella a partir de una discusión socrática con los alumnos dirigida por una serie de preguntas planteadas al hilo de las ideas que ellos van aportando. Luis formula, en este contexto, una serie de cuestiones que incitan a los alumnos a reflexionar sobre situaciones cotidianas que guardan relación con los contenidos escolares, de manera que sus propios razonamientos orientados por el docente van, paso a paso, recorriendo el camino necesario hasta llegar a la comprensión del concepto científico.

Pregunto a los alumnos qué es para ellos el trabajo. Responden: «hacer algo», «realizar un esfuerzo». Insisto con preguntas: ¿hago trabajo al empujar una pared? Algunos alumnos responden que no, pregunto por qué y responden: «no se mueve». Vuelvo a preguntar: ¿qué es necesario para realizar trabajo? Responden: «una fuerza». ¿Sólo?, insisto y algunos contestan: «que haya un movimiento». Les intuyo que más que movimiento es necesario un desplazamiento. (Diario 2).

Al plantear interrogantes de forma generalizada en esta segunda fase, el conocimiento de Luis sobre las concepciones de los alumnos es cada vez más profundo y el uso didáctico de sus ideas y experiencias es progresivamente más amplio. En primer lugar, resaltamos que si bien el profesor emplea alguna vez el término «ideas erróneas», en este momento Luis comienza a interpretar las ideas de los alumnos más bien como «pobres» o de corto alcance, de lo que podríamos inferir un cierto avance en su anterior concepción que identificaba las ideas de los estudiantes con *errores conceptuales*.

De todos modos, Luis encuentra dificultades para trabajar con las ideas de los alumnos ya que, según declara, es un nuevo método que desconoce, por lo que le supone un considerable esfuerzo introducirse en este reciente enfoque educativo. La existencia de un modelo a seguir parece, pues, un factor básico para superar las barreras que conlleva aplicar una estrategia de enseñanza constructivista, puesto que, según señala, no ha tenido oportunidad de observarlo en toda su carrera profesional. Por otro lado, detecta también un problema a la hora del trabajo en grupo en el sentido de que el profesor no orienta ni organiza la tarea del equipo para que cada uno de los componentes se impliquen, «aporten sus ideas» y lleguen a una serie de conclusiones.

I: ¿Y qué dificultades le ves a trabajar con las ideas?

P: Pues las dificultades..., que le veo dificultad, que no sé, no sé como trabajar ideas, no sé como a partir de ciertas ideas que muchas veces son..., las veo pobres, las veo cortas, cómo puedo a partir de ahí desarrollar toda una dinámica en clase con actividades y con que ellos sean los que saquen todas las conclusiones o gran parte de las conclusiones, no lo veo, no estoy acostumbrado, no lo he visto en mi vida, lo veo así y me cuesta trabajo. (Entrevista Intermedia).

P: no los ayudamos a que se repartan la labor del grupo, de equipo, que todos colaboren, que todos aporten sus ideas, que se voten las respuestas o las ideas más... que se vean más convenientes, se vote entre todos. (Entrevista Intermedia).

En general, pretendemos destacar que en este momento Luis hace un uso más amplio de la formulación de problemas o preguntas para estimular y guiar el aprendizaje de las ciencias. Como hemos descrito, el empleo de este instrumento didáctico es ahora más diversificado incluyendo una serie de aplicaciones tales como:

- a) Introducción y motivación de los alumnos hacia la nueva temática.
- b) Medio de apoyo a la exposición de los contenidos.
- c) Estrategia para conocer el nivel de comprensión de los conceptos científicos.
- d) Modo de llevar a cabo la recapitulación de los contenidos fundamentales.
- e) Planteamiento de problemas que resulten relevantes desde la perspectiva de los alumnos, y,
- f) Técnica de cuestionamiento incardinada en un proceso de diálogo socrático con los alumnos.

En síntesis, en esta etapa intermedia se observan cambios significativos tanto en el conocimiento como en las creencias del profesor referente a la funcionalidad de las ideas y experiencias de los alumnos en la enseñanza de las ciencias. Existe, en este período, una incorporación de la nueva estrategia didáctica fundamentada en la expresión e intercambio de las ideas de los alumnos, a su antiguo método de explicación de los contenidos. De esta manera, la aportación de nuevas informaciones se lleva a cabo ahora al hilo de las concepciones que los alumnos van explicitando en torno a una serie de cuestiones. Durante el transcurso de esta actividad, el docente se ocupa de orientar y coordinar la discusión así como, en algunas situaciones, de recoger y analizar las ideas que se van aportando. Para facilitar esta tarea, Luis considera conveniente que los alumnos se impliquen y participen activamente en la dinámica que se genera en el aula.

Algunas conclusiones

Como se ha podido observar, el progreso en la práctica ha tenido lugar de manera gradual. El enseñante no modifica completamente su habitual método de enseñanza, sino que incorpora paulatinamente a este viejo patrón algunas de las nuevas propuestas didácticas. Luis no deja de creer que una función básica del docente es la de transmisor de conceptos, sólo que ahora esa tarea se realiza de un modo más flexible, abierto e interactivo. Paralelamente a la exposición de los contenidos el profesor comienza a tener en cuenta las ideas, experiencias y opiniones de los estudiantes y a considerarlos como interlocutores válidos (Hernández, F. 1996).

Sostenemos que, como en el caso de Luis, la actitud abierta hacia la innovación es el soporte inicial o carburante primario del motor del cambio o aprendizaje profesional. Para que cualquier profesor o profesora se implique en un proceso de perfeccionamiento de su práctica docente ha de manifestar en todo momento una intención favorable y de claro compromiso basada en su propia capacidad de autocritica constructiva. Además, lo ideal es que el profesor no trabaje de forma aislada, no reflexione solo, sino que realice esta labor de manera colegiada. Es trabajando en equipo —como ha hecho Luis junto a otro colega— el único modo de empezar a hacer grietas en las paredes del aula y a vencer el aislamiento que caracteriza a la profesión de la enseñanza. Como afirma Hargreaves (1996), la cultura de los docentes tiene que ir más allá de este individualismo institucionalizado para llegar progresivamente a sustentarse en una auténtica colaboración que, por tanto, no caiga en el polo de la colegialidad burocrática.

Por último, hay que indicar que para que Luis logre un desarrollo efectivo de este enfoque alternativo de enseñanza, primero sería necesario que intentara superar una serie de dificultades detectadas:

a) La interpretación de los conocimientos previos de los alumnos no como errores conceptuales, sino como concepciones alternativas. Como hemos observado, ya ha dado los primeros pasos en este sentido.

b) No sólo «partir de», sino también «trabajar con» las ideas de los estudiantes de forma sistemática, lo que es bastante complejo y supone una serie de nuevas destrezas profesionales que tiene que adquirir a través del evidente esfuerzo personal que constata.

c) La sustitución de una asimilación «parcial» del nuevo enfoque por una comprensión global y profunda que le facilite su puesta en práctica en el aula. Este nuevo aprendizaje se va adquiriendo de forma gradual y progresiva y no de «un solo golpe».

d) La consecución de un modelo didáctico que pueda servirle de referencia y que, por tanto, sea de naturaleza teórico-práctica. Es decir, encontrar un modelo que esté fundamentado en las teorías constructivistas del aprendizaje pero que proponga una estrategia de enseñanza investigativa aplicable en la escuela.

e) La descoordinación presente en los trabajos en grupo y la adquisición de conocimientos y habilidades profesionales inherentes a la orientación y organización de las tareas realizadas en equipos. Para ello, tanto Luis como sus propios alumnos tienen que aprender a usar y desarrollar actividades de forma conjunta y colaborativa.

En definitiva, el cambio o evolución de su práctica educativa requiere la modificación o reconstrucción del conocimiento *empírico* que ha elaborado a lo largo de su biografía personal y experiencia profesional (López Ruiz, 2000b). El docente tiene que construir su nuevo enfoque didáctico sobre esta base idiosincrásica del saber pedagógico y curricular que ya posee y en el que ha permanecido anclado durante años. Por tanto, el primer paso que era lograr romper esta inercia hacia la rutinización y esclerotización de la enseñanza parece que se ha logrado. A partir de este momento, el profesor puede continuar su progresivo y permanente desarrollo en el marco de esta apasionante aventura profesional que acaba de emprender.

Referencias

- Cañal, P. Et al.(1997). *Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. Sevilla: Díada.
- Claxton, G. (1994). *Educación mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. Madrid:
- Coll, C. (1990). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- Delval, J. (2000). *Aprender en la vida y en la escuela*. Madrid: Morata.

- García Díaz, J.E. y García Pérez, F.F. (1989). *Aprender investigando*. Sevilla: Díada.
- Giordan, A. y DeVecchi, G. (1988). *Los orígenes del saber: de las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada.
- Hargreaves, A. (1996). *Profesorado, cultura y postmodernidad. Cambian los tiempos, cambia el profesorado*. Madrid: Morata.
- Hernández, F. (1996). Para comprender mejor la realidad. *Cuadernos de Pedagogía*, 243, 48-53.
- López Ruiz, J.I. (1999). *Conocimiento docente y práctica educativa. El cambio hacia una enseñanza centrada en el aprendizaje*. Archidona (Málaga): Aljibe.
- López Ruiz, J.I. (2000). *Aprendizaje docente e innovación curricular. Dos estudios de caso sobre el constructivismo en la escuela*. Archidona (Málaga): Aljibe.
- López Ruiz, J.I. (2000b). Al otro lado de la academia: el conocimiento empírico del profesorado en los procesos de cambio. *Revista de Educación*, 321.
- Pozo, J.I. (1994). El cambio sobre el cambio: hacia una nueva concepción del cambio conceptual en la construcción del conocimiento científico. Ponencia presentada en el *II Seminario sobre Constructivismo y Educación*. Puerto de la Cruz, Tenerife.
- Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Zabala, A. (1992). Los proyectos de investigación del medio. *Aula*, 8, 17-23.