

PROGRESIONES Y OBSTÁCULOS DE PROFESORES UNIVERSITARIOS EN ACTIVO DE CIENCIAS. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA NATURALEZA DE LA CIENCIA

John Jairo Briceño

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Programa Computadores para Educar. Colombia

jhonjairob@hotmail.com

Alicia Benarroch

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación y de Humanidades de Melilla. Universidad de Granada.

aliciabb@ugr.es

RESUMEN: Este trabajo se inserta en una investigación más amplia de corte cualitativa cuantitativa, comenzada en el 2009, sobre la formación de profesores universitarios en activo de ciencias de la Corporación Universitaria Iberoamericana en Bogotá (Colombia), realizada con el apoyo institucional de la misma. En él se presentan algunos resultados relacionados con los progresos y obstáculos en las concepciones sobre la Naturaleza de la Ciencia de tres profesores que cursaron una de las actividades titulada *Supervisión Dirigida B hacia la mejora de la práctica en el aula a través de la reflexión y la argumentación*. Los tres profesores evolucionan en más o menos extensión en sus concepciones de ciencia y expresan obstáculos diversos relacionados con distintos dominios de su actividad docente (personal, profesional e institucional).

PALABRAS CLAVE: Formación de profesores universitarios, progresiones, obstáculos, naturaleza de la ciencia.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En esta investigación, participaron en una primera fase nueve profesores que pertenecen al Departamento de Ciencias Básicas de esa Universidad, que realizaron el *Curso A para reflexionar sobre nuestras concepciones y creencias acerca de la ciencia, el aprendizaje y la enseñanza*, con una duración de 42 horas presenciales. En la segunda fase, participaron tres de los nueve profesores anteriores, en una nueva actividad titulada *Supervisión Dirigida B hacia la mejora de la práctica en el aula a través de la reflexión y la argumentación*, de 12 horas presenciales de duración.

El objetivo del trabajo es presentar algunos de los resultados de las progresiones y obstáculos del profesorado universitario que participó en la *Supervisión Dirigida*; concretamente, los relacionados con las concepciones acerca de la Naturaleza de la Ciencia (NdC).

MARCO TEÓRICO

El marco teórico usado como referencia incluye tanto la problemática de las concepciones y creencias de los profesores como la de sus progresiones en el aprendizaje (Lehrer y Schauble, 2009) y en él se muestra la importancia de la reflexión y la argumentación para favorecer los procesos metacognitivos necesarios para progresar en su aprendizaje y en sus actuaciones en el aula (Copello y Sanmarti, 2001).

En nuestro caso, concebimos el desarrollo profesional docente del profesorado de ciencias universitario como la mejora en la coherencia entre sus actuaciones en el aula y sus concepciones epistemológicas acerca de:

- a) La naturaleza de la ciencia.
- b) El aprendizaje científico.
- c) La enseñanza de las ciencias.

Estos tres elementos –naturaleza de la ciencia, aprendizaje científico y enseñanza de las ciencias– conforman el conjunto de los saberes filosóficos, psicopedagógicos, sociales y lingüísticos que fundamentan el acto didáctico de enseñar ciencias. Estructuran, por tanto, el modelo teórico o de referencia. Su interrelación así como la coherencia epistemológica entre ellos, constituye, desde esta perspectiva, un objetivo importante del desarrollo profesional docente.

Se consideran progresos a los resultados de aprendizaje. Se extraen de declaraciones explícitas del profesorado en las que expresan los cambios que, como consecuencia de su aprendizaje, *aplican o les gustaría aplicar* a su práctica de aula. Los obstáculos son dificultades de aprendizaje. Se extraen igualmente de declaraciones explícitas del profesorado en las que expresan las barreras o dificultades de cualquier tipo (personales, programáticas, institucionales, etc.) que les *impiden aplicar* sus conocimientos a la práctica del aula.

METODOLOGÍA

Los tres profesores universitarios participantes de esta investigación pertenecen al Departamento de Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Iberoamericana de Bogotá. En promedio reúnen una experiencia profesional de 4 años y se denominan de ahora en adelante como profesor A para el licenciado en matemáticas con maestría en educación; y B y C para los profesores psicólogos que imparten cátedras de metodología de investigación en la Universidad, de los cuales, solo C tiene maestría en psicología.

De modo abreviado, la secuencia de actividades referidas a la NdC comprende los siguientes pasos:

- a) El supervisor realiza observaciones en las aulas de los tres profesores universitarios
- b) Tras una revisión de las concepciones y creencias habituales sobre la NdC y las más informadas, se discuten en grupo posibles implicaciones para la práctica del aula.
- c) El supervisor solicita a los profesores –oralmente y por escrito– el diseño y la discusión de la viabilidad de actividades que permitan mejorar la imagen de la ciencia en las prácticas de sus aulas.
- d) Los profesores desarrollan dichas actividades en sus propias aulas.
- e) Los profesores realizan una exposición pública ante la comunidad universitaria en la que presenten las actividades diseñadas y los resultados de su desarrollo.
- f) El supervisor realiza entrevistas a los profesores para indagar en los resultados de sus aprendizajes.

Utilizando el software de análisis cualitativo ATLAS ti. (6.0), se seleccionaron los fragmentos de las entrevistas y se codificaron de acuerdo con el sistema de categorías establecido de acuerdo a los objetivos de la investigación. Además de esta información, se cuenta con los resultados cuantitativos proporcionados por los cuestionarios administrados al principio y al final del Curso A, a la que se aludió en la introducción de este trabajo. Para la NdC, dicho cuestionario fue el COMVdC- *Cuestionario de Opciones Múltiples para evaluar Creencias sobre la Naturaleza de la Ciencia-*, formado por 40 ítems de 3 alternativas de respuesta (Marín y Benarroch, 2009). Se considera que los porcentajes de acierto iguales o superiores al 70% obtenidos por los profesores en el cuestionario, obedecen a concepciones y creencias mejores informadas sobre NdC, por tanto, más constructivistas, los que están entre el 70% y 50% serán las medianamente informadas, y por ello, podrían tener matices empiristas y reduccionistas y los que ostentan valores inferiores o iguales al 50%, las poco o menos informadas, en consecuencia, serían empiristas o racionalistas.

RESULTADOS

Progresiones de aprendizaje para el profesor A:

- Puntuación inicial en el cuestionario sobre NdC: 24 (sobre 40, 60%)
- Puntuación final en el cuestionario sobre NdC: 30 (sobre 40, 75%)

La concepción más generalizada del profesor A es la asociación entre el producto de la ciencia con la realidad y verdad objetiva—desde la perspectiva ontológica— así como en la confianza del método científico para alcanzar esa verdad —empirismo epistemológico, aunque si bien avanza durante el curso hacia la relativización de la validez de los procedimientos exclusivamente empiristas.

Un esquema para concepción de ciencia es creer en la existencia de un método para la realización de la ciencia: el método científico y aquello que no se enmarcara dentro de ese método carece de valor científico. La ciencia es un conocimiento acumulativo (*antes de la intervención*).

El método científico es tan solo una manera de hacer ciencia. Existen metodologías y diferentes maneras de resolver problemas. El conocimiento no es acumulativo en el sentido que en periodos de ciencia revolucionaria los antiguos paradigmas se disuelven y por lo tanto se cambian los antiguos presupuestos (*después de la intervención*).

Obstáculos de aprendizaje para el profesor A:

El profesor A hace explícitos los obstáculos personales a los que se enfrenta, haciendo alusión a la incoherencia que experimenta entre la mejora de sus concepciones frente al atraso de los progresos en su práctica de aula. Lo más destacable es que identifica los principales motivos de por qué se da esa situación.

Sin embargo, considero que los principales obstáculos son personales, siento que no tengo dificultades para el cambio de mis concepciones, pero lo que sí ha presentado un obstáculo para mí es el cambio de mis prácticas y actividades de aula y aun más en el contexto de la educación superior. Es en el hacer real y cotidiano de mis clases donde presento mayor resistencia por diferentes motivos y temores (tiempo, comodidad, facilismo, inseguridad). Aún así considero que fue uno de los elementos más valiosos del curso el poder trabajar en relación a estos obstáculos.

Progresiones de aprendizaje para el profesor B:

- Puntuación inicial en el cuestionario sobre NdC: 15 (sobre 40, 38%).
- Puntuación final en el cuestionario sobre NdC: 24 (sobre 40, 60%).

Mantiene una fuerte confianza en la lógica y en la linealidad establecida por el método científico para alcanzar el conocimiento científico, entendido éste como un sistema de creencias que no ha de corresponderse con ninguna realidad (tendencias racionalistas). Su progreso más importante parte del reconocimiento de su rigidez para no desligarse de la idea del método científico. Reconoce que la racionalidad ligada a su concepción deriva de su experiencia en el campo de la psicología experimental, reconociendo que la ha trasladado incluso a sus clases, en donde ha podido experimentar un progreso al involucrar al estudiante con un rol más activo.

...La ciencia también es un sistema de creencias, sin embargo, a través del método científico, se tiende a priorizar la lógica y el conocimiento (no es garantía). La ciencia solo tiene una dirección: hacia adelante ampliar las fronteras del conocimiento (*antes de la intervención*).

...Aún me cuesta creer que la ciencia no trabaja bajo un método científico único, pues creo que mi formación como psicólogo experimental me ha llevado a tener una rigidez en el discurso. Sin embargo, he podido reflexionar más acerca de las variedades de metodologías para hacer ciencia, en construir más con los estudiantes, en la posibilidad que ofrece la creatividad a estos procesos (*después de la intervención*).

Obstáculos de aprendizaje para el profesor B:

Enfatiza la importancia de su experiencia profesional en sus concepciones sobre la ciencia, reconociendo una forma de trabajo rígida y escasamente dialogante en sus metodologías de enseñanza.

Lo que más me ha hecho reflexionar sobre la ciencia, es la manera como la trabajaba con los estudiantes, muy rígida, reconozco que me centraba en mi explicación, y en el método científico para desarrollar el trabajo con los estudiantes.

Progresiones de aprendizaje para el profesor C:

- Puntuación inicial en el cuestionario sobre NdC: 25 (sobre 40, 63%).
- Puntuación final en el cuestionario sobre NdC: 29 (sobre 40, 73%).

Muestra desde el principio ciertas tendencias constructivistas, al dar fuerza tanto a los datos empíricos como a las actividades de consenso y negociación entre los científicos. Dicha postura se va haciendo consciente y se refuerza tras el curso de Supervisión.

Es un conjunto de conocimientos coherente organizados y consensuados que permiten llegar a comprender la realidad específica, argumentarla y conocerla al menos en los aspectos que pretenden acceder (*antes de la intervención*).

La ciencia va de la mano del conocimiento científico pero no entendido desde la postura positivista generalizada. Sino desde aquella postura que reconoce que está construido por, entre muchas otras características, por una condición primordial de coherencia y universalidad (*después de la intervención*).

Obstáculos de aprendizaje para el profesor C:

Enfatiza la importancia del tiempo y del apoyo social, de compañeros y de la institución para lograr que las mejoras en las prácticas de enseñanza se consoliden.

Tiempo dado en que el cambio requiere un proceso en el tiempo...requiere dejar de adaptarse a la institucionalidad, dicha adaptación es más costosa pero debe darse para generar realmente un cambio.

CONCLUSIONES

Los 3 profesores de esta investigación evolucionan en más o menos extensión en sus concepciones de ciencia, desde posiciones más rígidas y ancladas en epistemologías más reduccionistas y dogmáticas, sobre todo en lo referente al método científico, hacia otras más constructivistas y dialógicas. Avanzan en la dirección de considerar que tanto la experiencia como la razón son importantes para el conocimiento sin que se pueda priorizar una sobre otra, pues se admite que las personas construimos interpretaciones de los fenómenos a partir de nuestros conocimientos previos. Desde esta perspectiva, el conocimiento más válido es el más confrontado, con la experiencia física y con las restantes personas, mediante negociación y consenso.

En la posible aplicación a sus enseñanzas de los aprendizajes realizados, reconocen obstáculos importantes, el profesor A relacionados con su inseguridad sobre todo; el profesor B, con su formación profesional; y el profesor C, con la institución y las exigencias de los programas. Como señalan algunos autores (Clarke y Hollingsworth, 2002) los procesos de cambio no funcionan de manera lineal sino que se producen tanto por la propia reflexión de los docentes como por la aplicación de los nuevos procedimientos. Esto implica el trabajo en varios dominios: el dominio personal (conocimientos, creencias y actitudes del docente), el dominio de la práctica de la enseñanza, el de las consecuencias en el aprendizaje de los estudiantes y el dominio externo. En este sentido, comprobamos que las exposiciones públicas que los profesores realizaron ante la comunidad educativa, programadas durante el curso de Supervisión, les comprometió positivamente en sus procesos de modificar sus prácticas de enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clarke, D. y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(1), pp. 947-967.
- Copello, M. y 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), pp. 269-283.
- Lehrer, R. y Schauble, L. (2009). Images of Learning, Images of Progress. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), pp. 731-735.
- Marín, N. y Benarroch, A. (2009). Desarrollo, validación y evaluación de un cuestionario de opciones múltiples para identificar y caracterizar las visiones sobre la naturaleza de la ciencia de profesores en formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), pp. 89-108.