

CREENCIAS EXPLÍCITAS E IMPLÍCITAS, SOBRE LA CIENCIA Y SU ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, DE UNA PROFESORA DE QUÍMICA DE SECUNDARIA

PEME-ARANEGA¹, C.; DE LONGHI¹, A. L.; BAQUERO², M. E.; MELLADO³, V. y RUIZ³, C.

¹ Departamento de Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

² Escuela Superior de Comercio Manuel Belgrano. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

³ Departamento Didáctica Ciencias Experimentales y Matemáticas. Universidad de Extremadura.

Palabras clave: Concepciones didácticas y epistemológicas; Profesora química secundaria.

OBJETIVOS

Analizar y comparar las creencias epistemológicas y didácticas, explícitas e implícitas, de una profesora de química de secundaria. Las explícitas se determinan a partir de inventarios y entrevistas, y, las implícitas, a partir de la ejecución de actividades específicas llevadas a cabo en las fases preactiva, interactiva y postactiva de su tarea docente.

MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

Este trabajo se enmarca en la línea de investigación iniciada en la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina) en 1993, que toma como marco teórico la teoría sustantiva (Peme-Aranega *et al.*, 1999). Sus objetivos generales son desarrollar metodologías, procedimientos e instrumentos adecuados para describir, analizar y caracterizar las creencias epistemológicas y didácticas, explícitas e implícitas, de profesores de ciencias de secundaria en formación y en ejercicio; así como la forma en que éstas inciden en los procesos de enseñanza.

Aunque dentro del modelo mediacional centrado en el profesor se pueden identificar varias líneas de trabajo (Peme-Aranega y De Longhi, 1998), la idea común que expresan es que el marco de referencia cognitivo explícito de la conducta del profesor está orientado por un sistema personal e implícito de creencias. En los últimos años han aumentado considerablemente las investigaciones sobre las creencias epistemológicas y didácticas de los profesores de ciencias de secundaria y su relación con la práctica del aula (Peme-Aranega, 2001). Junto a investigaciones que destacan la relación entre las creencias y la práctica del aula del profesorado, los resultados de otros trabajos indican que, según el profesor y el contexto, se producen frecuentes desfases y contradicciones en estos aspectos, y que cambios en cualquiera de ellos no garantizan la transferencia a los demás.

El estudio que abordamos es una investigación generativa etnográfica, centrada en las creencias epistemológicas y didácticas de una profesora de química de secundaria, que llamaremos con el nombre supuesto de Gabriela, Licenciada en Química en la Universidad Nacional de Córdoba, y que desarrolla su actividad docente desde hace más de 20 años. El estudio se realizó durante los años 1997 y 1998, cuando ejercía como profesora de 5º y 6º año en una escuela dependiente de la Universidad de Córdoba.

Nuestra investigación está fundamentada en una teoría sustantiva, integrada por tres categorías conceptuales teóricas implicadas en ciertas creencias epistemológicas y didácticas: Imagen de la Ciencia, Enseñanza de las Ciencias y Aprendizaje científico. Cada una de ellas incluye un conjunto de subcategorías conceptuales, las que, a su vez, están integradas por dimensiones de análisis (cuyo número se indica en el cuadro 1), planteadas en términos de polos opuestos (Peme-Aranega, 2001), por un lado las más actualizadas, próximas a las que posee la comunidad científica que trabaja en la didáctica de las ciencias y, por el otro, las opuestas, que denominamos desactualizadas.

CUADRO 1
Teoría sustantiva: Categorías, subcategorías y número de dimensiones conceptuales teóricas que las conforman.

CATEGORÍAS CONCEPTUALES TEÓRICAS		
Imagen de la Ciencia (IC)	Enseñanza de las Ciencias (EC)	Aprendizaje de las Ciencias (AC)
Comparación del conocimiento científico con otras formas de conocimiento; los científicos con quienes no lo son; distintas Ciencias entre sí (11) Progreso de la Ciencia (4) Importancia de factores históricos, sociales, políticos en el progreso de la Ciencia (6) Metodología (6) Papel de la observación, la experimentación, los datos, las teorías: Inductivismo, falsacionismo, nuevas Filosofías de la Ciencia (17) Valoración de teorías (4) Realismo, instrumentalismo, interaccionismo (8)	Enseñanza en general e institucional en particular (4) Formación del docente de Ciencias (2) Enseñanza institucional: algunos aspectos generales (5) Contenidos y su relación con objetivos y actividades (10) Función del docente (12) Control por parte del docente (6) Metodología (18) Recursos (7) Interacción áulica (6) Marcos y concepciones alternativas y su papel en la enseñanza (4) Evaluación (10) Relación teoría – práctica (5)	Construcción del conocimiento: en general y científico en particular; escolar y no escolar (4) Conocimiento escolar (11) Construcción del conocimiento sobre temas científicos (5) Marcos o concepciones alternativas (2) Aprendizaje (5) Papel de la interacción social en el aprendizaje (1) Papel de la comunicación en el aprendizaje (2)

Para las concepciones epistemológicas y didácticas explícitas de Gabriela los datos provenían de los cuestionarios INPECIP (Porlán, 1989) e ICDE (Peme-Aranega et al., 1999; Peme-Aranega, 2001) y de dos entrevistas semiestructuradas (Ent. 1 ó Ent. 2), interpretados de acuerdo a la teoría sustantiva.

El estudio de las creencias epistemológicas y didácticas implícitas de Gabriela se realizó en tres fases: preactiva, interactiva y postactiva. Para la fase preactiva, las fuentes de datos fueron 17 Guías de estudio (G) para los alumnos, planificadas o supervisadas por Gabriela. Para la fase interactiva, las fuentes de datos surgieron del discurso de 40 clases de Gabriela grabadas en audio (CL), cuyo análisis se realizó a través de unidades de análisis, que permiten una descripción de comportamientos del discurso interactivo en el aula. En las clases de 1997 se consideraron 33 unidades de análisis y en las de 1998 la lista se amplió a 61 unidades. Para la fase postactiva, las fuentes de datos partieron de 11 evaluaciones parciales de sus alumnos (EV).

DESARROLLO DEL TEMA

Un primer resultado, desde el punto de vista metodológico, ha sido que la teoría sustantiva que, hasta ese momento había sido solamente utilizada en estudios cuantitativos, ha permitido la interpretación cualitativa de las creencias explícitas e implícitas y la caracterización de la docente caso.

Con relación a las visiones epistemológicas sobre la naturaleza de la ciencia, existe consistencia entre las creencias explícitas e implícitas en muchos de los aspectos que hemos asociado al modelo más actualizado, como la concepción relativista del conocimiento y de la metodología científicas y a su perspectiva evolutiva sobre el cambio permanente y gradual del crecimiento científico. Ambos tipos de creencias ponen de manifiesto una posición epistemológica realista crítica. En el cuadro 2 se muestran las semejanzas entre las creencias actualizadas de Gabriela, explícitas e implícitas, sobre la imagen de la ciencia (se incluyen los cuadros 2 y 3 como ejemplo del tratamiento dado a los datos en la investigación).

CUADRO 2
Semejanzas en las creencias epistemológicas actualizadas explícitas e implícitas de Gabriela .

CATEGORÍA IMAGEN DE LA CIENCIA	
Semejanza de creencias actualizadas	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
Se considera que la metodología que utiliza la Ciencia tiene una secuencia lógica, pero no lineal, de fases y se adecua al objeto de conocimiento y al problema que se estudia. (INPECIP) (Entr.1).	Se considera que la metodología que utiliza la Ciencia tiene una secuencia lógica, pero no lineal, de fases y que los conceptos teóricos influyen sobre los problemas a investigar, sobre las observaciones, sobre las hipótesis, etc. (CL).
Se considera que en la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el investigador. (INPECIP). El investigador siempre está condicionado, en su actividad, por las hipótesis que intuye. (INPECIP). Las hipótesis dirigen el proceso de investigación científica. (INPECIP). El observador científico actúa bajo la influencia de teorías previas acerca del fenómeno investigado. (INPECIP)	Se considera que los conceptos teóricos influyen sobre los problemas a investigar, sobre las observaciones, sobre las hipótesis, etc. (CL). Las concepciones e intenciones son el motor de la observación. (Falsacionismo y nuevas Filosofías de la Ciencia). (CL). La intención que dirige las observaciones no es neutral. (Falsacionismo y nuevas Filosofías de la Ciencia). (CL)
Los conocimientos científicos son una construcción de la inteligencia humana, que va creando estructuras nuevas a partir de lo existente. (ICDE)	El conocimiento es una construcción de la inteligencia humana que va creando estructuras nuevas a partir de los conocimientos que posee y esa construcción es susceptible de confrontarse con la realidad). (CL).

También hemos encontrado consistencia en las creencias asociadas al modelo menos actualizado, como la visión neutral de las ciencias (cuadro 3) o en las ambivalentes, como la indefinición en aceptar, o no, criterios universales para evaluar la objetividad, la validez y el desarrollo de cualquier conocimiento o teoría. Se encuentran semejanzas entre la manifestación explícita e implícita de lo que llamamos positivismo lógico actualizado, que parece ubicarse entre el falsacionismo y los enfoques modernos de la Filosofía de la Ciencia.

CUADRO 3
Semejanzas encontradas entre la manifestación explícita e implícita de las creencias epistemológicas desactualizadas de Gabriela.

CATEGORÍA IMAGEN DE LA CIENCIA	
Semejanza de creencias desactualizadas	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
La Ciencia como proceso y producto está condicionada histórica, social y políticamente, pero eso no invalida su neutralidad. (Entr.1) La metodología científica, de alguna manera, garantiza totalmente la objetividad del estudio de la realidad. (INPECIP).	La Ciencia como proceso y producto es neutral. (EV)

En cuanto a las concepciones didácticas sobre la enseñanza de las ciencias, existe consistencia en las asociadas a modelos actualizados, como la valoración de la metodología investigativa guiada, o la aceptación de otras metodologías, como las que favorecen el aprendizaje significativo. Gabriela considera que el modelo adecuado de enseñanza de las ciencias se basa en la investigación de situaciones problemáticas en las que juega un papel fundamental la orientación del docente. Para Gabriela el conocimiento no se da ni se descubre, se construye a través de la interacción entre el conocimiento preexistente y el potencialmente significativo que se contrasta con él, ya que el proceso de construcción depende del interés del sujeto y de la proximidad cognitiva del nuevo conocimiento.

En las creencias desactualizadas sobre la enseñanza de las ciencias se ha detectado consistencia en la directividad docente y en su visión conductista de la evaluación, en la que se muestra menos actualizada que en su práctica docente. Considera que la expresión verbal de una información es el reflejo de su comprensión. En otros aspectos sus creencias explícitas no se corresponden con su práctica. Por ejemplo, Gabriela manifiesta una marcada tendencia hacia el logicismo didáctico, que considera el conocimiento a enseñar como verdadero y correcto; sin embargo en su práctica da una mayor importancia a los aspectos psicológicos y sociales del proceso educativo. Algunos aspectos sólo se encontraron en uno de los dos tipos de creencias, como el uso de diferentes estrategias y recursos, solamente manifestada a nivel explícito, o la autoridad académica del docente, sólo hallada implícitamente en su práctica.

Con relación al aprendizaje de las ciencias, existen muchos indicadores que muestran la consistencia de las creencias constructivistas de Gabriela, aunque algunos restringen el significado del término constructivismo más claramente en las explícitas que en las implícitas. Gabriela muestra un constructivismo didáctico simplificado a nivel explícito y un constructivismo relativamente complejo acerca del conocimiento, del aprendizaje y de la comunicación en lo que respecta a su práctica. También se encuentra consistencia en la valorización del conocimiento cotidiano en la construcción del conocimiento escolar, pero, simultáneamente, su visión desactualizada se basa en considerar que, independientemente de su utilidad, el conocimiento común puede cambiarse en la escuela si el proceso de la instrucción es eficaz. Las creencias neutras, semejantes en ambos niveles, se relacionan con su ambivalencia acerca de si el aprendizaje y la construcción del conocimiento son procesos individuales o sociales.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Los resultados indican que, en el caso de Gabriela, han sido mucho más marcadas las semejanzas que las diferencias entre las creencias epistemológicas y didácticas explícitas e implícitas. La semejanza es mayor en las creencias epistemológicas, sobre la naturaleza de la ciencia, que en las didácticas, sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Los resultados han sido más coherentes y complementarios en las creencias explícitas que en las implícitas, en las cuales hemos encontrado contradicciones; por ejemplo se detecta gran diferencia entre una práctica más actualizada frente a unas evaluaciones más tradicionales. Esto puede deberse a que, a nivel explícito, el lenguaje verbal y aún el gestual están más orientados por la razón y, en lo implícito, más por lo experiencial. Es posible que la larga experiencia docente resulte para Gabriela una fuente formativa que la transforme y actualice más que los cursos académicos que haya realizado.

Gabriela muestra una visión más actualizada e innovadora a nivel implícito, en su práctica docente, que lo manifestado explícitamente en los cuestionarios y entrevistas. En investigaciones anteriores (Freitas, Jiménez y Mellado, 2004) ya se señalaba que los profesores con experiencia, a diferencia de los principiantes, suelen ser más innovadores en lo que hacen en el aula que en lo que explícitamente dicen que hacen.

Los resultados del trabajo nos indican dos caminos para próximos estudios: continuar con el propósito de reajustar la teoría sustantiva y comprobar en qué medida, a través de una orientación reflexiva guiada, el hecho de que el profesor conozca sus creencias epistemológicas y didácticas, explícitas e implícitas, puede ayudarle a mejorar su práctica.

REFERENCIAS

- FREITAS, I., JIMÉNEZ, R. y MELLADO, V. (2004). Solving physics problems: The conceptions and practice of an experienced teacher and an inexperienced teacher. *Research in Science Education*, 34(1), 113-133.
- PEME-ARANEGA, C. (2001). Utilización del Inventario de Creencias Didácticas y Epistemológicas (ICDE) en la

- diferenciación de poblaciones de docentes de ciencias de nivel medio, en formación, de la ciudad de Córdoba. Comparación con un grupo de docentes en ejercicio de ese nivel. *Revista de Enseñanza de la Física*, 14(2), 5-26.
- PEME-ARANEGA, C., GERBAUDO, S., FERREYRA DE RUBIO, A. y ECHEVARRÍA, E. (1999). El proceso de elaboración de un Inventario de creencias didácticas y epistemológicas (ICDE). *Interdisciplinaria*, 15 (2 y 3), 1-37.
- PEME-ARANEGA, C. y DE LONGHI, A. L. (1998). ¿Por qué los modelos mediacionales con enfoque etnográfico son pertinentes para investigar en didáctica de las ciencias? *Memorias IV Jornadas Nacionales de Enseñanza de la Biología*. San Juan. Argentina. pp. 108-114.
- PORLÁN, R. (1989). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Sevilla.