

# *Creencias explícitas e implícitas, sobre la ciencia y su enseñanza y aprendizaje, de una profesora de química de secundaria*

CARMEN PEME-ARANEGA\*, ANA LÍA DE LONGHI\*,  
MARÍA ELENA BAQUERO\*\*, VICENTE MELLADO\*\*\*  
Y CONSTANTINO RUIZ\*\*\*



En esta investigación pretendemos, tomando como marco teórico una teoría sustantiva, 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. Los resultados nos indican que en el caso de “Gabriela” existe bastante consistencia entre sus creencias explícitas e implícitas, siendo mayor la coincidencia en las epistemológicas que en las didácticas. En concordancia con otras investigaciones de expertos, sus creencias implícitas son un poco más actualizadas que las explícitas.

*The aim of this study was, by taking a substantive theory as the theoretical framework, to analyze and compare the explicit and implicit epistemological and didactic beliefs of a secondary school chemistry teacher – “Gabriela”. The explicit beliefs were determined from inventories and interviews, and the implicit beliefs from her performance of specific activities in the preactive, interactive, and postactive phases of her teaching work. The results indicated that, in “Gabriela’s” case, there was a fair degree of consistency between her explicit and implicit beliefs, and that the coincidence was greater in the epistemological than in the didactical beliefs.*

*The implicit beliefs were somewhat more up-to-date than the explicit beliefs, in agreement with other work with expert teachers.*

Profesores de ciencias de secundaria / Concepciones didácticas y epistemológicas /  
Creencias explícitas e implícitas  
Secondary school science teacher / Epistemological and didactical beliefs / Explicit and implicit beliefs

.

Recepción: 17.11.2006 / Aprobación: 4.10.2006

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enmarca en la línea de investigación iniciada en 1993 cuyos objetivos generales son: *a)* 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; *b)* estudiar dichas creencias en profesores de ciencias y la forma en que éstas inciden en la planificación, ejecución y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En esta investigación pretendemos, tomando como marco teórico la teoría sustantiva (que venimos desarrollando), analizar y comparar las concepciones epistemológicas y didácticas de una profesora de química de escuela secundaria. Las explícitas se determinan a partir de inventario 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.

No nos movió el propósito de estudiar la construcción del conocimiento en el aula, sino la incidencia mediadora de las creencias del profesor en el complejo y sistémico proceso de enseñanza-aprendizaje en las fases a las que Jackson (1991) llamó pre, inter y postactiva.

Dentro del modelo mediacional centrado en el profesor (Peme-Aranega y De Longhi, 1998), se pueden identificar cuatro grandes líneas de trabajo. Por un lado, se encuentran diversas investigaciones que focali-

zan especialmente los marcos o concepciones alternativas del docente. Otros estudios analizan las decisiones y actividades realizadas por el profesor, así como los procesos cognitivos del mismo en las distintas fases de su actividad. Un tercer grupo estudia los factores que inciden en la toma de decisiones docentes, tales como las expectativas que pone en cada alumno y en el grupo total; las creencias, teorías y actitudes acerca de la educación; la naturaleza de las tareas de instrucción, así como la disponibilidad de materiales y de estrategias alternativas (Pérez Gómez, 1985). Finalmente se encuentran los trabajos que estudian específicamente las creencias del docente, enfoque en el que los investigadores consideran algunos mediadores no racionales o inconscientes (Pérez Gómez y Gimeno, 1988), entre los que se integran las teorías implícitas (Clark y Peterson, 1986), el conocimiento espontáneo (Gil-Pérez, 1994), las teorías subjetivas, ingenuas o privadas, la perspectiva personal, los principios de la práctica, los sistemas de constructos, las teorías de la acción y el pensamiento o conocimiento práctico (Elbaz, 1983). Aunque los términos difieran, la idea que expresan es que el marco de referencia cognitivo explícito de la conducta del profesor está orientado por un sistema personal privado e implícito de creencias.

Para Porlán (1989), el pensamiento del profesor estaría organizado en esquemas que incluyen tanto creencias y teorías personales como las referidas a estrategias y procedimientos para la planificación, la ejecución y la evaluación de la enseñanza. Los esquemas son generalmente tácitos y se representan en la mente y en el lenguaje del profesor por medio de imágenes, metáforas, principios prácticos, reglas y hábitos, y con una epistemología personal que para Pope y Scott (1983) resulta determinante de sus formas de enseñanza en el aula.

\* Departamento de Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

\*\* Escuela Superior de Comercio Manuel Belgrano. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

\*\*\* Departamento de Didáctica de Ciencias Experimentales y Matemáticas. Facultad de Educación. Universidad de Extremadura, Badajoz, España.

Desde una perspectiva constructivista, Hewson y Hewson, 1989 también consideran que los profesores de ciencias tienen creencias sobre la ciencia y sobre la forma de aprenderla y enseñarla, fruto en parte de sus años de escolaridad, que están profundamente arraigadas. El estudio de las creencias de los profesores de ciencias cobra así una especial importancia, como un primer paso para generar en los propios profesores concepciones y prácticas más adecuadas (Gil-Pérez, 1993; Hewson, 1993). En este marco, el profesor no es un técnico que aplica instrucciones, sino un constructivista que procesa información, toma decisiones, genera rutinas y conocimiento práctico, y posee concepciones que influyen en su actividad profesional (Marcelo, 1994).

La materia que el docente enseña es uno de los aspectos que hay que tener en cuenta. Shulman (1986) considera que los profesores desarrollan un conocimiento didáctico del contenido específico que imparten, elaborado de forma personal en la práctica de la enseñanza, que constituye un cuerpo de conocimientos, y distingue a la enseñanza como profesión, y que es una forma de razonamiento y acción pedagógica por medio de la cual cada docente transforma su asignatura en representaciones comprensibles para los estudiantes. Stodolsky (1991) sostiene que las actividades y prácticas pedagógicas del profesor de cada disciplina son muy diferentes.

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 (Furió, 1994; Peme-Aranega, 1999 y 2001; Peme-Aranega y Baquero, 2001; Porlán *et al.*, 1998; Tobin, Tippins y Gallard, 1994). Si inicialmente se asumía la relación entre las creencias y la práctica del aula del profesio-

rado, los resultados de numerosas investigaciones (Clarke y Hollingsworth, 2002; de Jong *et al.*, 1998; Lederman, 1992, Mella-do, 1997, 1998 y 2003, Marx *et al.*, 1998; Meyer *et al.*, 1999; Porlán *et al.*, 2002) 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 qué sucede en los demás. Por ello se afirma que una modificación en las concepciones y actitudes no garantiza la transferencia al aula como conducta docente si el profesor no dispone de conocimientos procedimentales y rutinas y esquemas prácticos de acción en el aula consistentes con sus creencias (Furió y Carnicer, 2002; Gallegos *et al.*, 2004; Gess-Newsome y Lederman, 1993; Lederman, 1999; Tobin, 1993).

Con relación a la naturaleza de la ciencia, junto a trabajos que muestran una correspondencia entre las creencias de los profesores y su conducta docente en el aula (Brickhouse, 1990; Gallagher, 1991), existen otras investigaciones (Duschl y Wright, 1989; Lederman, 1992) para las cuales la posible influencia de las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de la ciencia en la práctica del aula está mediatizada por otros factores, tales como las restricciones del currículo, las políticas administrativas, las actitudes de los profesores sobre los estudiantes y sobre el aprendizaje, etc. Para Lederman (1999) los profesores con experiencia muestran mucha más consistencia entre sus creencias sobre la naturaleza de la ciencia y sus prácticas de aula que los principiantes. Bartholomew y Osborne (2004) señalan que junto a las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de la ciencia existen otros factores que influyen en sus conductas docentes, tales como un cambio de su propio papel de transmisor a facilitador del aprendizaje, un discurso en el aula

abierto y dialógico, objetivos de aprendizaje que incorporen el desarrollo de los procesos de razonamiento junto a la adquisición de conocimientos, y el desarrollo de actividades que unan contenidos y procesos.

Con relación a las creencias sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias, junto a trabajos que defienden su relación con la conducta en el aula al enseñar ciencias (Dillon *et al.*, 1994; Lorsbach *et al.*, 1992), existen investigaciones que matizan esta relación y que encuentran contradicciones entre las creencias explícitas y las implícitas, las cuales son mediatizadas por el conjunto de valores, sentimientos, pensamientos y acciones formadas durante sus experiencias como estudiantes (Huibregtse *et al.*, 1994). Para Boulton-Lewis *et al.* (2001), las incoherencias entre las concepciones de los profesores de secundaria sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias son más numerosas cuando éstas son más avanzadas, siendo las de la enseñanza más constructivistas que las del aprendizaje. Este resultado es concordante con el que señala Baena (2000) quien, al estudiar la relación entre las teorías implícitas de profesoras de ciencias de secundaria, encontró que la relación entre ellas era mayor cuando los modelos eran más simples y rígidos, lo que suele corresponder con modelos más tradicionales. En cambio, cuando las teorías implícitas eran más innovadoras, flexibles y complejas, la práctica de aula también tenía una estructura más flexible, compleja y ambigua, y no resultaba identificable con un patrón constante.

## METODOLOGÍA

Se trata de una investigación generativa etnográfica (Goetz y Le Compte, 1988; Erickson, 1986) centrada en el tema de las creencias epistemológicas y didácticas de

una profesora de química de secundaria, que llamaremos con el nombre supuesto de “Gabriela” que, a diferencia de la mayoría de los profesores de ese nivel, no posee título docente, sino que se graduó de licenciada en Química en la Universidad de Córdoba (Argentina) y que desarrolla su actividad desde hace más de 20 años. La investigación se efectuó en una escuela dependiente de esta universidad.

El trabajo con esta docente se inició en 1996 con una fase exploratoria inicial o estudio de campo, en que las actividades se llevaron a cabo desde un enfoque inclusivo observando los acontecimientos del aula en su forma natural. Después de la fase exploratoria y a medida que se fueron analizando e interpretando esos datos y se recopilaban otros nuevos, se comenzó la generación de otras preguntas que se dejaron en suspenso, así como la elaboración de hipótesis que se verificarían posteriormente y la selección de nuevos focos de observación. El estudio que incluimos en este artículo se realizó durante los años 1997 y 1998. En 1997 la investigación se limitó a su labor docente en un solo curso; en 1998 (con el propósito de estudiar la consistencia en sus comportamientos) la extendimos a su trabajo en tres cursos, todos ellos correspondientes a quinto y sexto años del mismo establecimiento escolar.

Se utilizaron todos los recursos necesarios para asegurar la fiabilidad y validez de la investigación (Goetz y Le Compte, 1988), siguiendo –siempre que resultó posible– la triangulación de datos de distintas fuentes, de investigadores y de métodos.

Nuestra investigación está fundamentada en una teoría sustantiva (Peme-Aranega *et al.*, 1999) que es utilizada como instrumento interpretativo de los datos.

En el campo de las ciencias sociales existen tres niveles de teorías: la “gran teoría”

(y sus modelos relacionados); la “teoría formal” (y de alcance intermedio) y la “teoría sustantiva”.

En el decir de Goetz y Le Compte (1984, trad. cast. 1988, pp. 62 y 63):

La gran teoría[...] ejerce aparentemente una escasa influencia en los diseños de las investigaciones etnográficas del área de la educación[...] Los restantes niveles teóricos (modelos teóricos, teoría formal o de rango intermedio y “teoría sustantiva”) impregnan los diseños de la etnografía, así como los de otras tradiciones. Los científicos sociales en general, y los etnógrafos dedicados al estudio de la educación en particular, aplican clara y directamente teorías sustantivas. Sin embargo, no es usual que continúen hacia las esferas más abstractas de la teoría formal y los modelos teóricos.  
[...]

las teorías sustantivas son proposiciones o conceptos interrelacionados que se centran en determinados aspectos de poblaciones, escenarios o tiempos. Esto es, se limitan a las características de poblaciones, escenarios o tiempos identificables en su concreción [...] Las teorías desarrolladas para explicar la enseñanza y el aprendizaje formales en las escuelas [...] de gran importancia para los investigadores en educación (incluidos los etnógrafos de la educación) son de carácter sustantivo.

La teoría sustantiva empleada en este trabajo y ya probada en investigaciones anteriores está integrada por tres categorías conceptuales teóricas implicadas en ciertas creencias epistemológicas y didácticas de profesores de ciencias de secundaria, en formación y en ejercicio: Imagen de la Ciencia (IC), Metodología de Enseñanza de las Ciencias (EC) y Aprendizaje Científico (AC) Cada una de ellas ha pasado por un largo proceso elaborativo e incluye un conjunto

de subcategorías conceptuales, las que, a su vez, están integradas por una cierta cantidad de dimensiones de análisis. Éstas están 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. En el cuadro 1 se detallan las distintas subcategorías incluidas en las tres categorías y, al lado, en números, las dimensiones de análisis que las integran.

En esta investigación hemos tratado de determinar la relación entre las creencias explícitas (lo que Gabriela expresa que cree, concibe o piensa) y las implícitas (a partir de lo que Gabriela realiza en su práctica docente). Los procedimientos de recolección y análisis de datos en cada caso están condicionados por la naturaleza de cada tipo de creencias.

a) El estudio de Gabriela sobre las concepciones epistemológicas y didácticas explícitas se realizó mediante datos cuestionarios (inventarios) y entrevistas semiestructuradas. Gabriela contestó dos inventarios especialmente desarrollados para investigar este tipo de creencias y que están integrados por declaraciones que requieren respuestas con escalas de tipo Likert: el Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas, INPECIP (Porlán, 1989) y el Inventario de Creencias Epistemológicas y Didácticas, ICDE (Peme-Aranega *et al.*, 1999; Peme-Aranega, 2001). Además de responder a los cuestionarios, realizó todos los comentarios que consideró pertinentes. Posteriormente se llevó a cabo un análisis cualitativo de dichos comentarios en voz alta. Cada uno de ellos fue ubicado en las dimensiones de las distintas categorías (IC, EC y AC) de la teoría

<b>CUADRO 1 •</b> Categorías, subcategorías y número de dimensiones conceptuales teóricas que conforman la teoría sustantiva tomada como referencia		
<i>Imagen de la Ciencia (IC)</i>	<i>Enseñanza de las Ciencias (EC)</i>	<i>Aprendizaje de las Ciencias (AC)</i>
<p>Comparación del conocimiento científico con otras formas de conocimiento; los científicos con quienes no lo son; distintas ciencias entre sí (11)</p> <p>Progreso de la ciencia (4)</p> <p>Importancia de factores históricos, sociales, políticos en el progreso de la ciencia (6)</p> <p>Metodología (6)</p> <p>Papel de la observación, la experimentación, los datos, las teorías: inductivismo, falsacionismo, nuevas filosofías de la ciencia (17)</p> <p>Valoración de teorías (4)</p> <p>Realismo, instrumentalismo, interaccionismo (8)</p>	<p>Enseñanza en general e institucional en particular (4)</p> <p>Formación del docente de ciencias (2)</p> <p>Enseñanza institucional: algunos aspectos generales (5)</p> <p>Contenidos y su relación con objetivos y actividades (10)</p> <p>Función del docente (12)</p> <p>Control por parte del docente (6)</p> <p>Metodología (18)</p> <p>Recursos (7)</p> <p>Interacción áulica (6)</p> <p>Marcos y concepciones alternativas y su papel en la enseñanza (4)</p> <p>Evaluación (10)</p> <p>Relación teoría – práctica (5)</p>	<p>Construcción del conocimiento: en general y científico en particular; escolar y no escolar (4)</p> <p>Conocimiento escolar (11)</p> <p>Construcción del conocimiento sobre temas científicos (5)</p> <p>Marcos o concepciones alternativas (2)</p> <p>Aprendizaje (5)</p> <p>Papel de la interacción social en el aprendizaje (1)</p> <p>Papel de la comunicación en el aprendizaje (2)</p>

sustantiva que dos jueces consideraron adecuadas y clasificadas como creencia actualizada, desactualizada o neutra. También se realizaron dos entrevistas semiestructuradas, una durante la fase exploratoria y, otra, al finalizar el estudio en 1998. Las respuestas fueron sometidas a un análisis de contenido (Bardin, 1986).

Los resultados, tanto de los inventarios como de las entrevistas, fueron interpretados –como se dijo– empleando las categorías de la teoría sustantiva, también aquí por un acuerdo entre dos jueces. El resultado final de este proceso analítico inductivo fue, por un lado, la categorización de las creencias epistemológicas y didácticas explícitas de Gabriela en las dimensiones de las categorías IC, EC y AC que le otorgaran por consenso dos investigadores del equipo en cuanto las consideraron descriptores

adecuados de los datos. Y, por otro lado, la ubicación de las mismas en tres grandes clases: actualizadas, desactualizadas e indefinidas o neutras. La triangulación entre investigadores fue seguida, en todos los resultados, por un segundo proceso de triangulación entre los investigadores y la docente caso.

- b) El estudio de las creencias epistemológicas y didácticas implícitas de Gabriela se realizó en tres fases diferentes, que denominamos preactiva, interactiva y postactiva. Para la fase preactiva, las fuentes de datos fueron las guías de estudio para los alumnos, previamente planificadas (individualmente o en grupo) por la docente o supervisadas por ella, la cual era la responsable de esta actividad frente a las autoridades y el grupo de pares. En 1997 se analizaron 11 guías de estudio de química para alumnos de sexto año y en 1998 se analizaron seis guías de

estudio correspondientes a quinto año. En ambos años, dos investigadores del equipo hicieron una descripción y luego una interpretación cualitativa consensuada de las guías empleando la teoría sustantiva. El hecho de que no existieran diferencias importantes entre ellas respecto a su estructura, criterios de selección y secuenciación de actividades, condujeron posteriormente a considerarlas e interpretarlas juntas.

Para la fase interactiva, las fuentes de datos surgieron del discurso interactivo de las clases de Gabriela. En 1997 la investigación se inició en sexto grado, en el que se analizaron 16 clases grabadas en audio, extendiéndose en 1998 a tres cursos, dos de quinto, en los que se analizaron 19 clases grabadas en audio y uno de sexto, en el que se analizaron 5 clases. La principal estrategia de recolección fue la observación participante pasiva (Goetz y Le Compte, 1988). El análisis de los datos se realizó mediante unidades que efectúan 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.

Respecto a la fase postactiva, las fuentes de datos partieron de las evaluaciones parciales para sus alumnos, planificadas por la docente, en forma individual o en equipo. Durante 1997 se llevó a cabo el análisis de tres evaluaciones parciales y durante 1998 se analizaron 8. El procedimiento seguido con el total de las 11 evaluaciones fue determinar, en primer lugar, cuáles serían los aspectos de las evaluaciones que nos permitirían encontrar indicadores de las creencias epistemológicas y didácticas. Para ello se tuvieron en cuenta: los objetivos, las actividades, las consignas de trabajo de

las mismas y los criterios de corrección empleados en la evaluación.

## RESULTADOS

Con el propósito de determinar la consistencia entre las teorías explícitas e implícitas se compararon las semejanzas encontradas entre los dos niveles de manifestación de las mismas: explícito e implícito.

### Creencias epistemológicas sobre la naturaleza de la ciencia (IC)

En el cuadro 2 se presentan las creencias explícitas y las implícitas (actualizadas, desactualizadas e indefinidas o neutras) en la categoría conceptual Imagen de las Ciencias (IC). Se indican, además, las fuentes más significativas de donde surgieron los datos: cuestionarios (INPECIP o ICDE), primera y segunda entrevistas (Ent. 1 o Ent. 2), guías (G), clases (CL), evaluaciones (EV).

Tanto las concepciones explícitas como las implícitas ponen de manifiesto una posición epistemológica realista crítica, basada en una visión de la realidad como producto de la interacción entre el ambiente y las ideas que tienen las personas de él y del conocimiento, como construcción de la inteligencia humana que va creando estructuras nuevas a partir de los conceptos que posee, los que siempre son susceptibles de confrontarse con la realidad.

Sus creencias muestran también una posición positivista y concepciones epistemológicas modernas en tanto ve a la ciencia como un proceso y un producto condicionados desde el punto de vista histórico, social y político. En ese marco, Gabriela considera que la actividad científica está a cargo de investigadores que, aun cuando puedan constituir una comunidad crítica,

<b>CUADRO 2 •</b> Semejanzas encontradas entre la manifestación explícita e implícita de las creencias epistemológicas actualizadas, desactualizadas y relativamente actualizadas o indefinidas de la docente-caso. Fuentes de donde surgieron los datos.	
<i>Categoría imagen de la ciencia. Semejanza de creencias actualizadas</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
El conocimiento científico es relativo y temporal, provisionalmente cierto y permanentemente sometido a cambio, revisión y evolución (ICDE) (Entr. 1) La actividad científica está a cargo de científicos (individualmente subjetivos, pero colectivamente críticos) (ICDE)	La actividad científica está condicionada social e históricamente, llevada a cabo por científicos (individualmente subjetivos, pero colectivamente críticos y selectivos), poseedores de diferentes estrategias metodológicas mediante las cuales se construye un conocimiento temporal y relativo que cambia y se desarrolla permanentemente (CI).
Las teorías son estructuras que cambian y evolucionan históricamente, en cuanto son sólo aproximaciones tentativas y parciales sobre determinados aspectos de la realidad (INPECIP) (Entr. 1)	Las teorías son estructuras que cambian y evolucionan históricamente, en cuanto son sólo aproximaciones tentativas y parciales sobre determinados aspectos de la realidad (CI)
La ciencia no evoluciona con la acumulación de teorías verdaderas (INPECIP) (Entr. 1)	El crecimiento científico tiene un cambio gradual y continuo (en ocasiones imperceptible y a veces con crisis), pero siempre parcial y sometido a la crítica de la comunidad intelectual (CI)
La ciencia como proceso y producto está condicionada histórica, social y políticamente (Entr. 1)	La ciencia como proceso y producto está condicionada histórica, social y políticamente (CI).
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. (CI)
Se considera a la actividad científica flexible, compleja y rica (CI)	Se considera que la actividad científica es flexible, compleja, rica e interdisciplinaria (INPECIP)
La eficacia y la objetividad del trabajo científico no estriban en seguir fielmente las fases ordenadas del método científico (observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías) (INPECIP) (Entr. 1)	Se considera que las estrategias metodológicas son diversas y la metodología científica, falible (CI)
Se considera que en la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el investigador (INPECIP). Éste siempre está condicionado, en su actividad, por las hipótesis que intuye (INPECIP). Éstas 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. (CI) Las concepciones e intenciones son el motor de la observación (falsacionismo y nuevas filosofías de la ciencia) (CI) La intención que dirige las observaciones no es neutral (falsacionismo y nuevas filosofías de la ciencia) (CI)
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 (CI)
La realidad es producto de la interacción entre el ambiente y las ideas que las personas se forman de él (Entr. 2)	La realidad es producto de la interacción entre el ambiente y las ideas que las personas se forman de él (CI)



<i>Categoría imagen de la ciencia. Semejanza de creencias desactualizadas</i>	
<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 (INPEICIP)	La ciencia como proceso y producto es neutral (EV)
<i>Categoría imagen de la ciencia. Semejanza de creencias relativamente actualizadas</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
Ambivalencia respecto a la aceptación, o no, de criterios universales (metafísicos, racionales, o empíricos, no sometidos a interpretaciones sociales y personales) para evaluar el desarrollo de cualquier conocimiento o teoría, su objetividad y su validez Su ambivalencia se relaciona así con la neutralidad de la ciencia (ICDE)	Ambivalencia respecto a la aceptación, o no, de criterios universales (metafísicos, racionales, o empíricos, no sometidos a interpretaciones sociales y personales) para evaluar el desarrollo de cualquier conocimiento o teoría, su objetividad y su validez, su ambivalencia se relaciona así con la neutralidad de la ciencia (CI) (G)

son vistos como individualmente subjetivos. Además, son considerados personas que emplean una diversidad de estrategias metodológicas para estudiar los problemas. Estas estrategias les permiten construir conocimientos que cambian y se desarrollan permanentemente, por lo que son provisionales, temporales y relativos. Las teorías científicas son concebidas por la profesora sólo como aproximaciones estructurales, tentativas y parciales acerca de determinados aspectos de la realidad que, por ende, se revisan, varían y evolucionan con el tiempo.

La relatividad metodológica parece ser otra caracterización de las creencias explícitas e implícitas de Gabriela, si bien está más acentuada y menos restringida en las primeras que en las segundas. Los rasgos distintivos que más marcan la semejanza parecen estar asociados con sus concepciones acerca de la riqueza y la flexibilidad, pero también con la complejidad de una metodología que Gabriela considera que tiene una secuencia lógica, pero no lineal, de

fases. Por otro lado, concibe la metodología integrada por una diversidad de estrategias, que no por ello la convierten en infalible, y, además, con una relatividad dada, en parte, por la influencia de los conceptos teóricos sobre todo el proceso metodológico.

Gabriela se caracteriza también, tanto explícita como implícitamente, por sus creencias evolutivas del conocimiento científico. El rasgo más distintivo de la semejanza está relacionado con el cambio permanente y gradual de ese crecimiento, aunque siempre parcial y sometido a la crítica de la comunidad de investigadores y cuya evolución no se produce por la simple acumulación de teorías verdaderas.

En cuanto a la semejanza en los aspectos desactualizados, que restringen una perspectiva epistemológica más moderna de Gabriela, encontramos indicadores asociados a una visión neutral y objetiva de la ciencia a costa, en este caso, de aceptar la flexibilidad y la diversidad metodológica.

También se encontraron semejanzas en ciertas concepciones ambivalentes (relativa-

<b>CUADRO 3 •</b> Semejanzas encontradas entre la manifestación explícita e implícita de las creencias actualizadas, desactualizadas y relativamente actualizadas o indefinidas de la docente-caso respecto a la enseñanza de las ciencias. Fuentes de donde surgieron los datos	
<i>Categoría enseñanza de la ciencia. Semejanza de creencias actualizadas</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
La organización de la escuela debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles y el trabajo en torno a la coordinación de los contenidos en áreas (INPEICIP)	Preferencia por la enseñanza de las disciplinas científicas en forma coordinada (G)
El modelo adecuado de enseñanza de las ciencias se basa en la investigación de situaciones problemáticas (INPEICIP) (ICDE) (Entr. 1) (Entr.2)	El modelo adecuado de enseñanza de las ciencias se basa en la investigación de situaciones problemáticas (Cl)
La enseñanza de los contenidos por descubrimiento guiado es una metodología adecuada porque el aprendizaje del alumno se produce por construcción de contenidos concretos (no se descubre sin orientación del docente) (INPEICIP) (ICDE) (Entr. 1) (Entr.2)	La enseñanza de los contenidos por descubrimiento guiado es una metodología adecuada porque el aprendizaje del alumno se produce por construcción, no se descubre sin orientación del docente) (G)
El conocimiento no se da ni se descubre, se construye merced a 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) (INPEICIP) (ICDE)	El conocimiento no se da ni se descubre, se construye mediante 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) (G) (Cl).
<i>Categoría enseñanza de la ciencia. Semejanza de creencias desactualizadas</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
Academicismo (Entr. 1) (Entr. 2)  Se piensa que los niños y los jóvenes para descubrir pautas y relaciones de su ambiente necesitan de una conducción rigurosa del adulto (Entr. 1) (Entr. 2)	Concepción absolutista de la disciplina (campo de conocimiento) impuesta (G) (Cl)  Se acuerda que en las instituciones educativas se interesen, esencialmente, por el aprendizaje cognitivo de conceptos (G) (Cl)  Se centra el interés educativo en la dimensión intelectual del estudiante (G) (EV) (Cl)  Se relaciona la enseñanza con los contenidos actualizados de la ciencia (EV)
	Se piensa que los niños y los jóvenes para descubrir pautas y relaciones de su ambiente necesitan de una conducción rigurosa del adulto (G) (EV) (Cl)

<i>Categoría enseñanza de la ciencia. Semejanza de creencias desactualizadas</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
Los elementos curriculares más importantes son los objetivos que los alumnos deben alcanzar (organizados y jerarquizados según su dificultad, ya que son, para el docente, el instrumento esencial que dirige la práctica educativa) y las actividades específicas (que él programa) (ICDE) (Entr. 1) (Entr. 2)	Los elementos curriculares más importantes son los objetivos que los alumnos deben alcanzar mediante actividades específicas programadas por el docente (EV)
Se considera que el docente es el principal responsable del aprendizaje del alumno. De ahí que resulte importante que sea él quien determine el qué y cómo aprender (Entr. 1) (Entr. 2)	Se considera que el docente es el principal responsable del aprendizaje del alumno. De ahí que resulte importante que él sea quien determine el qué y cómo aprender (G) (Cl) (EV)
El profesor es quien estimula y dirige operativamente el aprendizaje de los alumnos mediante objetivos y actividades correctamente secuenciadas para producir un aprendizaje eficaz (Entr. 1) (Entr. 2)	El profesor es quien estimula y dirige operativamente el aprendizaje de los alumnos mediante objetivos y actividades correctamente secuenciadas para producir un aprendizaje eficaz (G) (Cl) (EV)
Se piensa que el docente es el responsable de los conceptos que transmite y del significado que da a los mismos, por ser un experto en los contenidos (Entr. 1) No se considera válido que los estudiantes cuestionen los conceptos científicos presentados por el profesor (Entr. 1)	Se piensa que el docente es el responsable de los conceptos que transmite y del significado que les da a los mismos (por ser un experto en los contenidos) (G) (EV)
El docente es visto como modelador de los alumnos en el sentido de las pautas culturales vigentes, no un facilitador de la autonomía del alumno para insertarse en la sociedad y transformarlas (Entr. 1) (Entr. 2)	El docente es visto como modelador de los alumnos en el sentido de las pautas culturales vigentes, no un facilitador de la autonomía del alumno para insertarse en la sociedad y transformarlas (EV)
Se enfatiza el control y la directividad del docente (Entr. 1 y 2)	Se enfatiza el control y la directividad del docente (Cl) La enseñanza se basa en la disciplina que establece el docente (Cl)
Se enfatiza el orden de la clase y se pone el acento en el control del alumno por parte del docente, ya que la disciplina favorece la enseñanza eficaz (Entr. 1)	Se enfatiza el orden de la clase y se pone el acento en el control del alumno por parte del docente, ya que la disciplina favorece la enseñanza eficaz (Cl)
Se considera importante que todos los alumnos realicen los mismos trabajos en el aula (Entr. 1) (Entr. 2)	Se considera importante que todos los alumnos realicen los mismos trabajos en el aula (G) Se trabaja con material estandarizado y textos (en este caso, las guías), sin que importen las actitudes que se generen por la falta de libertad que sientan los estudiantes (G) (Cl)
En las clases de ciencias es conveniente que los alumnos trabajen en forma individual (ICDE) (Entr. 1) (Entr. 2)	En las clases de ciencias es conveniente que los alumnos trabajen en forma individual (G) (Cl)
La enseñanza debe partir del significado científico o correcto de los conceptos para que el alumno los aprenda (ICDE)	La enseñanza debe partir del significado científico o correcto de los conceptos (G) (Cl)

<i>Categoría enseñanza de la ciencia. Semejanza de creencias desactualizadas (continua)</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
Existe un solo significado correcto respecto de datos, conceptos y procesos que es necesario enseñar y los demás son incorrectos (Entr. 1)	Existe un solo significado correcto respecto de datos, conceptos y procesos que es necesario enseñar, y los demás son incorrectos (G) Al finalizar los procesos de enseñanza, existe una conclusión objetiva y verdadera que la posee el docente (G)
Se cree en la existencia de dimensiones tangibles en el progreso de los alumnos (Entr. 1)	Existen dimensiones tangibles del progreso de los alumnos (EV) Se da mayor significado a la evaluación de las conductas observables directamente, a los objetivos previstos y a los resultados a corto plazo (EV)
Se utilizan estrategias, técnicas e instrumentos de evaluación relativamente cerrados y cuantitativos (Entr. 1) (Entr. 2)	Se utilizan estrategias, técnicas e instrumentos de evaluación relativamente cerrados y cuantitativos (EV)
La verbalización de una información es el fiel reflejo de su comprensión, de ahí la importancia de evaluar a los estudiantes (en los parciales) mediante las respuestas dadas a las preguntas del profesor (Entr. 1)	La verbalización de una información es el fiel reflejo de su comprensión, de ahí la importancia de evaluar a los estudiantes (en los parciales) mediante las respuestas dadas a las preguntas del profesor (EV) (Cl)
<i>Categoría enseñanza de la ciencia. Semejanza de creencias relativamente actualizadas</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
Ambivalencia respecto a estimular las interacciones entre los estudiantes y a determinar actividades de tipo individual (Entr. 1) (Entr. 2)	<i>Ambivalencia respecto a estimular las interacciones entre los estudiantes y el determinar actividades de tipo individual (Cl)</i>

mente actualizadas, indiferentes o neutras) en cuanto a la aceptación, o no, de criterios universales (metafísicos, racionales o empíricos) para evaluar el desarrollo de cualquier conocimiento o teoría, su objetividad y su validez.

### **Creencias didácticas sobre la enseñanza de las ciencias (EC)**

En el cuadro 3 se presentan las semejanzas encontradas entre la manifestación explícita e implícita de las creencias actualizadas, desactualizadas y relativamente actualizadas o indefinidas de la docente-caso respecto a la enseñanza de las ciencias (EC),

como también las fuentes de donde surgieron los datos.

Un conjunto de creencias se agrupan en torno a lo que llamamos interacción teoría-práctica. Las caracterizan diversas concepciones explícitas que fueron evidenciadas en los inventarios y en las entrevistas, pero de los cuales no encontramos indicadores en las fuentes empleadas para detectarlas en el nivel implícito. Los aspectos se relacionaban con la visión de la didáctica y de su forma de evolución, con la concepción de la formación y la profesionalidad docente, con la interacción investigadores-profesores y con la relación actividades docentes-actividades de investigación, entre

otras. Por ende, no es posible establecer semejanzas entre estas creencias explícitas y las implícitas.

La visión modernidad institucional –como llamamos al conjunto de creencias explícitas referidas a aspectos de la enseñanza en general e institucional, en particular y a otras dimensiones didácticas generales– se infirió fácilmente de los datos extraídos de inventarios y entrevistas. La dificultad fue mayor para deducirlas de las guías, las clases y las evaluaciones. Este grupo de creencias incluye, por un lado, visiones globales (sobre la enseñanza, la amplitud o estrechez del papel institucional del profesor, la adhesión o desvinculación con el academicismo y el eficientismo, la preferencia por la separación o integración de disciplinas, la flexibilidad o no de horarios escolares; además, sobre otros aspectos que interesan en la formación de los educandos). Por otro lado, contiene algunos aspectos más específicos como las variables consideradas en el proceso de enseñanza, prioridad de la motivación intrínseca o de la incentivación extrínseca, tipos de incidencia en el aprendizaje científico: interacción con contextos socioculturales o institucionales, etc. No obstante las dificultades señaladas para encontrar indicadores de los aspectos citados en las creencias implícitas, se pudieron hallar algunas semejanzas actualizadas como la predilección por la enseñanza coordinada de las disciplinas científicas.

Con relación a la metodología investigativa guiada, existen semejanzas en dos aspectos: Gabriela considera que el modelo adecuado de enseñanza de las ciencias se basa en la investigación de situaciones problemáticas y que la enseñanza de los contenidos por descubrimiento guiado es una metodología adecuada para el aprendizaje de contenidos por construcción, ya que

éstos no se acogen y tampoco se descubren sin orientación del docente. Para Gabriela el conocimiento no se da ni se descubre, se construye merced a 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 lo que respecta a la amplitud didáctica, no se encontró ninguna semejanza entre los aspectos explicitados por Gabriela en los inventarios y las entrevistas y los indicadores de las creencias implícitas surgidas de las fuentes de datos utilizadas (G, CL y EV).

Como puede verse en el cuadro 3, algunas concepciones desactualizadas identificadas en el nivel explícito (como aceptación del academicismo en las entrevistas) puede decirse que resultan similares a indicadores de ciertas creencias implícitas (algunas visiones absolutistas respecto de la disciplina o campo de conocimiento a enseñar, su interés en los contenidos actualizados de la ciencia y en la dimensión intelectual de la formación de los alumnos, así como en acordar que las instituciones educativas se interesen, esencialmente, por el aprendizaje de conceptos).

Las concepciones explícitas relacionadas con el logicismo didáctico se asociaban con la significatividad lógica de los contenidos científicos que se enseñan. También se encontraron semejanzas entre creencias explícitas e implícitas desactualizadas en otras concepciones, como la importancia que se otorga a los objetivos que los alumnos deben alcanzar mediante actividades específicas programadas por el docente. Fue el caso también al considerar que existe un solo significado correcto respecto de datos, conceptos y procesos que es necesario enseñar, siendo los demás incorrectos. Por ende,

al finalizar los procesos de enseñanza, existe una conclusión objetiva y verdadera, y la posee el docente.

También se encontraron semejanzas en la directividad docente: Gabriela manifiesta creencias acerca de que los niños y los jóvenes, para descubrir aspectos y relaciones del ambiente que los rodea, necesitan de una dirección rigurosa del adulto. Ello la conduce a verse como la principal responsable del aprendizaje de sus alumnos, razón por la cual piensa que es quien debe establecer qué y cómo aprender. Además, se considera experta en los contenidos y, por ende, responsable de los conceptos que transmite y de su significado. Piensa que es ella quien dirige operativamente el aprendizaje, lográndolo por medio de objetivos y de actividades correctamente secuenciadas, que produzcan un aprendizaje eficaz. Esto legítima, entonces, que enfatice el control, el orden y la disciplina de los estudiantes para favorecer de esta manera y aun a costa de una programación no muy flexible, la enseñanza eficaz. Gabriela considera, también, que en las clases de ciencias es conveniente que los alumnos trabajen en forma individual.

En ambos tipos de creencias pone de manifiesto una visión conductista de la evaluación. Los aspectos más significativos de la misma son las conductas directamente observables, los objetivos previstos y los resultados a corto plazo. Piensa que la expresión verbal de una información es el reflejo de su comprensión, lo que manifiesta en los exámenes parciales y en las clases.

En las clases muestra ciertas concepciones que llamamos autoridad académica del docente, las que no se evidencian en el nivel explícito.

La visión relativamente transformadora de la función docente está integrada, en

el nivel explícito, por varios aspectos. En lo que hace a las semejanzas encontradas entre los dos niveles de manifestación, sólo encontramos una actualizada, que resulta demasiado global: Gabriela (según se desprende de las dos entrevistas y de las EV) ve al docente como modelador de los alumnos en el sentido de las pautas culturales vigentes; no como un facilitador de la autonomía de los estudiantes para insertarse en la sociedad y transformarla.

### **Creencias didácticas sobre el aprendizaje de las ciencias (AC)**

En el cuadro 4 se presentan las semejanzas encontradas entre la manifestación explícita e implícita de las creencias didácticas actualizadas, desactualizadas y relativamente actualizadas o indefinidas de la docente caso en la categoría Aprendizaje de las Ciencias (AC). Se detallan además las fuentes de donde provienen los datos.

El grupo de creencias que denominamos valoración del conocimiento cotidiano en la construcción del escolar contó con indicadores de ambos niveles. Las semejanzas encontradas en las creencias actualizadas se relacionan con la visión de que las personas comienzan a tener opiniones y puntos de vista acerca del mundo que los rodea desde una edad temprana y antes del aprendizaje formal de las ciencias, configurando un conocimiento cotidiano. Esos saberes son diferentes de los que poseen los científicos, les resultan prácticos y útiles y deben ser valorados como puntos de vista o concepciones alternativas.

Entre las creencias actualizadas se encuentran ciertas condiciones necesarias para que se produzca el aprendizaje: el interés, la predisposición y una actitud activa de quien aprende, así como la existencia de significados previos y colaterales en su estruc-

<p><b>CUADRO 4 •</b> Semejanzas encontradas entre la manifestación explícita e implícita de las creencias epistemológicas y didácticas actualizadas, desactualizadas y relativamente actualizadas o indefinidas de la docente-caso en la categoría Aprendizaje de las Ciencias (AC). Fuentes de donde surgieron los datos</p>	
<p><i>Categoría del aprendizaje científico. Semejanza de creencias actualizadas</i></p>	
<p><i>Creencias explícitas</i></p>	<p><i>Creencias implícitas</i></p>
<p>Los conocimientos acerca de una gran variedad de temas científicos que poseen los niños, los jóvenes o los adultos son diferentes de los que poseen los científicos, pero les resultan prácticos y útiles y deben ser valorados como lo que son: puntos de vista, "marcos o concepciones alternativas" (ICDE) (Entr. 1) (Entr. 2)</p>	<p>Los conocimientos acerca de una gran variedad de temas científicos que poseen los niños, los jóvenes o los adultos son diferentes de los que poseen los científicos, pero les resultan prácticos y útiles y deben ser valorados como lo que son: puntos de vista, "marcos o concepciones alternativas" (CI)</p>
<p>Los niños tienen capacidad para elaborar espontáneamente, por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que los rodea (INPECIP)</p>	<p>En las clases es notorio que considera que las personas comienzan a tener opiniones y puntos de vista acerca de gran variedad de temas científicos del mundo natural y social que los rodea desde una temprana edad y antes del aprendizaje formal de las ciencias (CI)</p>
<p>El aprendizaje requiere de interés y predisposición, de una actitud activa y de la existencia de significados previos y colaterales que permiten realizar con éxito las operaciones de enseñanza de nuevos significados (Entr. 1) (Entr. 2)</p>	<p>El aprendizaje requiere de interés y predisposición, de una actitud activa y de la existencia de significados previos y colaterales que permiten realizar con éxito las operaciones de enseñanza de nuevos significados. Esta concepción se manifiesta en todas las guías (G) (CI)</p>
<p>El significado de un mensaje no es algo preexistente en el emisor, que éste transmita. No puede atribuirse ni al emisor ni al receptor. Pertenecen conjuntamente a ambos; los interlocutores construyen el significado en el proceso interactivo de la comunicación (Entr. 1)</p>	<p>El significado de un mensaje no es algo preexistente en el emisor, que éste transmita. No puede atribuirse ni al emisor ni al receptor. Pertenecen conjuntamente a ambos; los interlocutores construyen el significado en el proceso interactivo de la comunicación (CI).</p>
<p><i>Categoría del aprendizaje científico. Semejanza de creencias desactualizadas</i></p>	
<p><i>Creencias explícitas</i></p>	<p><i>Creencias implícitas</i></p>
<p>Se considera que el aprendizaje y el conocimiento de las personas son procesos individuales, aun cuando estén insertas en una cultura determinada y la forma de elaborar el conocimiento sea igual en todas las personas (ICDE) (Entr. 1)</p> <p>El aprendizaje escolar es individual y se produce porque el sujeto lo recibe, lo estudia y lo verbaliza (ICDE) (Entr. 1)</p> <p>Los alumnos (orientados o dirigidos por el docente) construyen conocimientos sólidos, difícilmente modificables y que tienen un carácter bastante absoluto (ICDE)</p>	<p>En todas las guías se ve el aprendizaje escolar como individual y que se produce porque el sujeto lo recibe, lo estudia y lo verbaliza y que estos conocimientos reconstruidos por el alumno tienen un carácter bastante absoluto (G)</p>

<i>Categoría del aprendizaje científico. Semejanza de creencias desactualizadas (Continúa)</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
<p>Los conceptos personales acerca de gran variedad de temas científicos que poseen quienes no lo son resultan incorrectos; la enseñanza de las ciencias permite influir y cambiar esos significados incorrectos; esto depende, directamente, de la instrucción eficaz del docente (Entr. 1) (Entr. 2)</p> <p>El conocimiento escolar es distinto del conocimiento que se da en la sociedad (conocimiento cotidiano) y una réplica del que se produce en las comunidades científicas (conocimiento científico). El conocimiento escolar es el pasaje del conocimiento común (que es incorrecto) al conocimiento científico (que transmite el profesor y que es correcto) (ICDE) (Entr. 1)</p> <p>El aprendizaje es producto de la participación del individuo en el proceso instructivo y se centra en la interacción con el docente y los materiales didácticos que éste selecciona y organiza (Entr. 1) (Entr. 2)</p>	<p>Los conceptos personales acerca de gran variedad de temas científicos que poseen quienes no lo son resultan incorrectos y pueden ser reemplazados; esto depende, directamente, de la instrucción eficaz del docente (CI)</p> <p>En todas las guías se considera el conocimiento escolar como distinto del que se da en la sociedad (conocimiento cotidiano) y del que se produce en las comunidades científicas (conocimiento científico); no es más que un pasaje del conocimiento común (que es incorrecto) al conocimiento científico (que transmite el profesor y que es el correcto) (G)</p> <p>El aprendizaje es considerado como producto de la participación del individuo en el proceso instructivo y se centra en la interacción con el docente y los materiales didácticos que éste selecciona y organiza (G) (EV)</p>
<i>Categoría del aprendizaje científico. Semejanza de creencias relativamente actualizadas</i>	
<i>Creencias explícitas</i>	<i>Creencias implícitas</i>
<p>Ambivalencia respecto a considerar el aprendizaje como proceso individual o como construcción social (ICDE)</p>	<p>Ambivalencia respecto a considerar el aprendizaje como proceso individual o como construcción social (CI)</p>

tura cognitiva, lo que Gabriela piensa que le permitirá realizar con éxito sus actividades de enseñanza de nuevos significados.

Las similitudes en las creencias desactualizadas se relacionan con la visión de que, aun cuando resulten útiles, tales conocimientos son incorrectos y pueden ser reemplazados en la escuela, lo que depende, directamente, de la instrucción eficaz del docente. Entre las concepciones desactualizadas se encuentran las relativas no sólo al conocimiento cotidiano sino también al escolar, que la profesora concibe como distinto del conocimiento cotidiano y lo caracteriza como una réplica del conocimiento científico; como el pasaje del coti-

diano (que es incorrecto) al científico (que es correcto y que ella transmite).

Además, ve el aprendizaje escolar como un proceso esencialmente individual que se produce porque los alumnos reciben, estudian y verbalizan determinando conocimientos que, una vez que reconstruyen, adquieren un carácter bastante absoluto.

También se encuentra semejanza en cuanto a considerar que el aprendizaje es sólo producto de la participación de los alumnos en el proceso instructivo y en concebir dicho aprendizaje centrado en la interacción que tengan con ella y con los materiales didácticos que selecciona y organiza.



Las creencias relativamente actualizadas, similares en ambos niveles, se relacionan con la ambivalencia acerca de considerar el aprendizaje y la construcción del conocimiento como procesos individuales o sociales.

Sintetizando, entonces, tanto en el nivel explícito como en el implícito podemos decir que la perspectiva de Gabriela se enmarca en el constructivismo, sin que logre lo que López Ruiz (1994) ha dado en llamar “constructivismo complejo”. No obstante, las semejanzas encontradas entre los aspectos de ambos niveles son escasas, encontrándose diferencias entre los dos planos de manifestación.

Las limitaciones quedan más remarcadas en las concepciones explícitas, de ahí que hablemos, siguiendo al autor, de “constructivismo simplificado” en este nivel. En el implícito los factores limitantes encontrados son cuantitativamente menores, por lo que se puede decir que su perspectiva constructivista se encuentra más próxima al “constructivismo complejo”.

## CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Coincidiendo con los trabajos que analizaron las creencias de los profesores, esta investigación confirma la posibilidad de estudiar las visiones implícitas a partir de las formas de enseñanza en el aula.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio de casos empleado para investigar algunas creencias epistemológicas y didácticas explícitas e implícitas de una docente de ciencias nos permitió detectar y estudiar algunas de ellas. La teoría sustantiva desarrollada, que hasta ese momento había sido solamente utilizada en estudios cuantitativos, posibilitó la interpretación de dichas creencias y la caracterización de la docente-caso.

A diferencia de los resultados obtenidos por otros autores, en el sentido de que no hay coincidencia entre las manifestaciones implícitas y las explícitas de las creencias epistemológicas o didácticas, en el caso estudiado resultan más marcadas las semejanzas que las diferencias tanto en las manifestadas explícitamente, como en las implícitas que se infieren de su práctica docente. Por otra parte, en nuestro caso, la consistencia es mayor en las epistemológicas (sobre la naturaleza de la ciencia) que en las didácticas (sobre su enseñanza y su aprendizaje).

Con relación a las visiones epistemológicas, el estudio con Gabriela mostró, coincidiendo con los resultados de Brickhouse (1990) y de Gallagher (1991), consistencia entre los dos niveles de manifestación de dichas creencias (explícito e implícito). Si consideramos los años de experiencia en la docencia de nuestra profesora (más de 25), los resultados reafirman señalamientos de Lederman (1999) en el sentido de que los maestros experimentados muestran consistencia entre la visión de la ciencia y la actividad áulica. El estudio de un solo caso no nos permitió comparar (como lo hizo este investigador) el grado de consistencia encontrado con el que pudiese observarse en otros profesores principiantes.

No podemos decir, sin embargo, que en la coincidencia entre las creencias explícitas y las implícitas no hayan participado mediadores como los citados por Duschl y Wright (1989), Huijbregtse *et al.* (1994) y por el propio Lederman (1992), que permitirían explicar mejor tanto estos resultados como los opuestos (obtenidos por algunos de ellos) ya que, como señalaran Bartholomew y Osborne (2004), junto a las creencias epistemológicas existen diversos factores que influyen en sus conductas docentes.

Las coincidencias entre las creencias epistemológicas explícitas e implícitas de

Gabriela se hallaron en muchos de los aspectos que hemos asociado a modelos más actualizados, como aquellos que tienen una concepción relativista del conocimiento y de la metodología científicas y una perspectiva evolutiva sobre el cambio permanente y gradual del crecimiento científico. Las concepciones explícitas e implícitas de Gabriela dejan de manifiesto una posición epistemológica realista crítica.

Pero también encontramos consistencia en las creencias explícitas e implícitas asociadas a modelos menos actualizados (como la visión neutral de las ciencias) 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 perspectiva positivista lógica actualizada, en especial en cuanto a considerar la incidencia que tienen diversos aspectos surgidos de quien observa sobre lo observado.

En cuanto a las concepciones didácticas sobre la enseñanza de las ciencias, existe consistencia en algunos aspectos asociados a modelos actualizados, como la valoración de la metodología investigativa guiada o la aceptación de otras metodologías, como las que favorecen el aprendizaje significativo.

En lo que respecta a las visiones desactualizadas, se detecta consistencia en la directividad docente y en su visión conductista de la evaluación, esta última manifestada en lo explícito y en lo implícito mediante diversos indicadores. Pero la profesora muestra una visión más desactualizada en algunas actividades docentes (como la elaboración de exámenes parciales) que en otras (como la conducta verbal en las clases).

Por lo dicho anteriormente y aun cuando se trate del estudio de un solo caso, a diferencia del trabajo comparativo reali-

zado por Baena (2000) y de los resultados obtenidos por Boulton-Lewis *et al.* (2001), la consistencia entre las creencias explícitas e implícitas se observó tanto en aspectos asociados a modelos más tradicionales como lo que hace a otros más actualizados y constructivistas.

Hasta aquí nuestro trabajo nos lleva a coincidir con quienes, como Dillon *et al.* (1994) y Lorschbach *et al.* (1992) apoyan la relación existente entre las creencias que se pueden expresar y las que se manifiestan, de modo indirecto, en el aula.

No obstante hay algunos aspectos en que las perspectivas explícitas de Gabriela no se corresponden con su práctica. Por ejemplo, la profesora 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.

También ocurre, pero esto ya como una excepción, que otras creencias se evidencian en el nivel explícito y no implícito (como la amplitud didáctica mediante el uso de diferentes estrategias y recursos) o, a la inversa, se observan sólo en la práctica docente y no se manifiestan de modo explícito (como la autoridad académica).

Con relación al aprendizaje de las ciencias, existen muchos indicadores que muestran la consistencia de las creencias constructivistas explícitas e implícitas de Gabriela, aunque algunos llevan a restringir el significado del término constructivismo más claramente en las explícitas que en las implícitas. Gabriela muestra, así, un “constructivismo simplificado” en el nivel explícito y, en lo que respecta a su práctica, un constructivismo más próximo al “complejo” acerca del conocimiento, del aprendizaje y de la comunicación.

También se encuentra consistencia en ambos niveles de manifestación en la valoración del conocimiento cotidiano, en la construcción del conocimiento escolar, y, simultáneamente, en su visión desactualizada que considera 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.

En cuanto a la coherencia entre los diferentes datos de cada tipo de creencias, podemos señalar que han resultado más afines y complementarios en las explícitas que en las implícitas, en las que se dan más indicadores contradictorios. Esto puede deberse a que, en el nivel explícito, el lenguaje verbal y aun 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. En

general, podemos señalar que Gabriela muestra concepciones más actualizadas en el nivel implícito, en su práctica docente, que en el nivel explícito.

En otras investigaciones (Freitas, Jiménez y Mellado, 2004; King, Shumow y Lietz, 2001) 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.

Cabe agregar que, en el caso de nuestros datos, el mayor peso negativo, en el sentido de las creencias implícitas desactualizadas, estuvo dado por las evaluaciones parciales y, el menor, por las clases.

Empero, como consecuencia del trabajo nos han quedado, como suele ocurrir, más dudas que respuestas y dos direcciones en las que ya nos adentramos en estudios posteriores: continuar con el propósito de reajustar la teoría sustantiva y comprobar en qué medida, mediante una orientación reflexiva guiada longitudinal, el hecho de que un profesor conozca sus creencias epistemológicas y didácticas explícitas e implícitas le ayuda a mejorar su práctica.

## REFERENCIAS

- BAENA, M. D. (2000), "Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias", en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 18, núm. 2, pp. 217-226.
- BARDIN, L. (1986), *Análisis de contenido*, Madrid, Akal.
- BARTHOLOMEW, H. y J. Osborne (2004), "Teaching students 'ideas about science': five dimensions of effective practice", en *Science Education*, vol. 88, núm. 5, pp. 655-682.
- BRICKHOUSE, N. W. (1990), "Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice", en *Journal of Teacher Education*, vol. 41, núm. 3, pp. 53-62.
- BOULTON-LEWIS, G. M., D. Smith, A. R. McCrindle, P. C. Burnett y K. J. Campbell (2001), "Secondary teachers' conceptions of teaching and learning", en *Learning and Instruction*, vol. 11, núm. 1, pp. 35-51.
- CLARK, D. y H. Hollingsworth (2002), "Elaborating a model of teacher professional growth", en *Teaching and Teacher Education*, vol. 18, núm. 8, pp. 947-967.
- CLARK, C. M. y P. L. Peterson (1986) (vers. esp. 1990), "Procesos de pensamientos de los docentes", en M. C. Wittrock (ed.), *La investigación de la enseñanza, III. Profesores y alumnos*, Barcelona, Paidós, pp. 443-543.
- DE JONG, O., F. Korthagen y T. Wubbels (1998), "Research on science teacher education in Europe: teacher thinking and conceptual change", en B. J. Fraser y K. Tobin (eds.), *International Handbook of Science Education*, Dordrecht, Kluwer, pp. 745-758.
- DILLON, D. R., D. G. O'Brien, E. B. Moje y R. A. Stewart (1994), "Literacy learning in secondary school science classrooms: a cross-case analysis of three qualitative studies", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 31, núm. 4, pp. 345-362.
- DUSCHL, R. A y Wright, E. (1989), "A case study of high school teachers' decision making models for planning and teaching science", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 6, núm. 6, pp. 467-501.
- ELBAZ, F. (1983), *Teacher thinking: A study of practical knowledge*, Londres, Croom-Helm.
- ERICKSON, F. (1986) (vers. esp. 1989), "Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza", en M. C. Wittrock (ed.), *La investigación de la enseñanza (II)*, Barcelona, Paidós-MEC, pp. 195-301.
- FREITAS, I., R. Jiménez y V. Mellado (2004), "Solving physics problems: the conceptions and practice of an experienced teacher and an inexperienced teacher", en *Research in Science Education*, vol. 34, núm. 1, pp. 113-133.
- FURIÓ, C. (1994), "Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias", en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 12, núm. 2, pp. 188-199.
- FURIÓ, C. y J. Carnicer (2002), "El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudio de ocho casos", en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 20, núm. 1, pp. 47-73.
- GALLAGHER, J. J. (1991), "Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science", en *Science Education*, vol. 75, núm. 1, pp. 121-133.
- GALLEGOS, L., F. Flores y S. Valdez (2004), "Transformación de la enseñanza de la ciencia en profesores de secundaria. Efectos de los Cursos Nacionales de Actualización", en *Perfiles Educativos*, núm. 103, pp. 7-37.
- GESS-NEWSOME, J. y N. G. Lederman (1993), "Preservice biology teachers' knowledge structures as a function of professional teacher education: a year-long assessment", en *Science Education*, vol. 77, núm. 1, pp. 25-45.
- GIL-PÉREZ, D. (1994), "Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico", en *Investigación en la Escuela*, vol. 23, pp. 17-32.
- (1993), "Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje", en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 11, núm. 2, pp. 197-212.
- GOETZ, J. P. y M. D. LeCompte (1988), *Etnografía y diseño cualitativo en investigación cualitativa*, Madrid, Morata.
- HEWSON, P. W. (1993), "Constructivism and reflective practice in science teacher education", en L. Montero y J. M. Vez (eds.), *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*, Santiago, Tórculo, pp. 259-275.
- HEWSON, P. W. y M. G. Hewson (1989), "Analysis and use of a task for identifying conceptions of teaching science", en *Journal of Educational for Teaching*, vol. 15, núm. 3, pp. 191-209.
- HUIBREGTSE, I., F. Korthagen y T. Wubbels (1994), "Physics teachers' conceptions of learning, teaching and professional development", en *International Journal of Science Education*, vol. 16, núm. 5, pp. 539-561.
- JACKSON, P. G. (1991), *La vida en las aulas*, Madrid, Morata.
- KING, K., L. Shumow y S. Lietz (2001), "Science education in an urban elementary school: case studies of teacher beliefs and classroom practices", en *Science Education*, vol. 85, núm. 2, pp. 89-110.
- LEDERMAN, N. G. (1992), "Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 29, núm. 4, pp. 331-359.
- LEDERMAN, N. G. (1999), "Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 36, núm. 8, pp. 916-929.
- LÓPEZ Ruiz, J. I. (1994), "El pensamiento del profesor sobre el conocimiento de los alumnos", en *Investigación en la Escuela*, vol. 22, pp. 58-56.
- LORSBACH, A. W., K. Tobin, C. Briscoe y S.U. LaMaster (1992), "An interpretation of assessment methods in middle school science", en *International Journal of Science Education*, vol. 14, núm. 3, pp. 305-317.
- MARCELO, C. (1994), *Formación del profesorado para el cambio educativo*, Barcelona, PPU.
- MARX, R. W., J. Freeman, J. Krajcik y P. Blumenfed (1998), "Professional development of science education", en B. J. Fraser y K. Tobin (eds.), *International Handbook of Science Education*, Dordrecht, Kluwer, pp. 667-680.

- MELLADO, V. (2003), "Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia", en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 21, núm. 3, pp. 343-358.
- (1998), "The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science", en *Science Education*, vol. 82, núm. 2, pp. 197-214.
- (1997), "Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science", en *Science & Education*, vol. 6, núm. 4, pp. 331-354.
- MEYER, H., B.R. Tabachnick, P.W. Hewson, J. Lemberger y H. Park (1999), "Relationship between prospective elementary teachers' classroom practice and their conceptions of biology and of teaching science", en *Science Education*, vol. 83, núm. 3, pp. 323-346.
- 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", en *Revista de Enseñanza de la Física*, vol. 14, núm. 2, pp. 5-26.
- PEME-ARANEGA, C. (1999), "Hacia la búsqueda de algunos fundamentos de decisiones educativas e investigativas en didáctica de las ciencias: un aporte a la reflexión de los docentes de Biología", en *Revista de Educación en Biología*, vol. 2, núm. 1, pp. 10-19.
- PEME-ARANEGA, C. y M. E. Baquero (2001), "El empleo de inventarios para la descripción de creencias epistemológicas explícitas de una docente de ciencias en un estudio etnográfico. Comparación con las creencias implícitas", en *Revista de Educación en Biología*, vol. 4, núm. 1, pp. 15-24.
- PEME-ARANEGA, C., S. Gerbaudo, A. Ferreyra de Rubio y E. Echevarría (1999), "El proceso de elaboración de un Inventario de Creencias Didácticas y Epistemológicas (ICDE)", en *Interdisciplinaria*, vol. 15, núms. 2 y 3, pp. 1-37.
- PEME-ARANEGA, C. y A. L. de Longhi (1998), "¿Por qué los modelos mediacionales con enfoque etnográfico son pertinentes para investigar en didáctica de las ciencias?", en *Memorias de las IV Jornadas Nacionales de Enseñanza de la Biología*, San Juan, Argentina, pp. 108-114.
- PÉREZ-GÓMEZ, A. (1985), "Paradigmas contemporáneos de investigación educativa", en J. Gimeno y A. Pérez Gómez (eds.), *La enseñanza. Su teoría y su práctica*, Madrid, Akal, pp. 95-138.
- PÉREZ-GÓMEZ, A. y J. Gimeno (1988), "Pensamiento y acción en el profesor. Vínculo entre la teoría y la práctica", en *Infancia y Aprendizaje*, vol. 42, pp. 37-63.
- POPE, M. y E. M. Scott (1983) (vers. Esp. 1988), "La epistemología y la práctica de los profesores", en R. Porlán, E. García y P. Cañal (eds.), *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*, Sevilla, Diada, pp. 179-191.
- PORLÁN, R. (1989), "Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores", tesis doctoral, Sevilla.
- PORLÁN, R., R. Martín y J. Martín (2002), "Conceptions of school? Based teacher educators concerning ongoing teacher education", en *Teaching and Teacher Education*, vol. 18, núm. 3, pp. 305-321.
- PORLÁN, R., A. Rivero y R. Martín (1997), "Conocimiento profesional y epistemología de los profesores-I: teoría, métodos e instrumentos", en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 15, núm. 2, pp. 155-171.
- SHULMAN, L. S. (1986), "Those who understand: knowledge growth in teaching", en *Educational Researcher*, vol. 15, núm. 2, pp. 4-14.
- STODOLSKY, S. S. (1991), *La importancia del contenido en la enseñanza. Actividades en las clases de matemáticas y ciencias sociales*, Madrid, MEC-Paidós.
- TOBIN, K. (1993), "Referents for making sense of science teaching", en *International Journal of Science Education*, vol. 15, núm. 3, pp. 241-254.
- TOBIN, K., D. J. Tippins y A. J. Gallard (1994), "Research on instructional strategies for teaching science", en D. L. Gabel (ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*, Nueva York, Macmillan, pp. 45-93.