

# CONCEPCIONES DE LOS MAESTROS SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE Y SUS PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN CLASES DE CIENCIAS NATURALES

FERNÁNDEZ NISTAL, MARÍA TERESA<sup>1</sup>; TUSET BERTRAN, ANA MARÍA<sup>2</sup>; PÉREZ IBARRA, RICARDO ERNESTO<sup>1</sup> y LEYVA PACHECO, ANA CECILIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Psicología. Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup> Personalidad, evaluación y tratamiento psicológicos. Universitat de Barcelona

mfernand@itson.mx

atuset@ub.edu

reperez@itson.mx

aleyva@itson.mx

**Resumen.** Se identifican las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de 80 maestros de primaria, mexicanos, y se estudian las relaciones que se establecen entre estas concepciones y sus prácticas educativas en clases de ciencias. Para estudiar las concepciones de los maestros se aplicó una entrevista de administración individual. Para estudiar las prácticas educativas se realizaron registros observacionales de las lecciones de los maestros. Un análisis cualitativo de las respuestas de los maestros a la entrevista reveló tres concepciones de la enseñanza y el aprendizaje: tradicional, de transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista y constructivista. El análisis de las relaciones entre las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje y las prácticas educativas mostró incongruencias. La mayoría de los maestros sostuvieron concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje más innovadoras que lo que realmente hicieron en el aula.

**Palabras clave.** Concepciones de los maestros, concepciones de la enseñanza y el aprendizaje, prácticas educativas.

## Teachers' conceptions of teaching and learning and educational practices in science classrooms

**Summary.** This study identifies conceptions held by 80 Mexican primary school teachers regarding teaching and learning and examines the relationship between these conceptions and educational practices in science classes. To study the teachers' concepts, an individual interview was used. To study the educational practices, classroom observational measures were used. A qualitative analysis of the teachers' interview responses revealed three concepts of teaching and learning: traditional, transitional between traditional and constructivist, and constructivist. The analysis of the relationships between the concepts of teaching and learning on the one hand and the educational practices on the other displayed incongruities. The majority of the teachers maintained concepts of teaching and learning that are more innovative than what they practiced in class.

**Keywords.** Teachers' conceptions, conceptions of teaching and learning, educational practices.

## INTRODUCCIÓN

Los procesos de reformas y transformaciones educativas que han tenido lugar en las últimas décadas en la mayoría de los países han estado fundamentadas en las posiciones constructivistas de la enseñanza y el aprendizaje. Desde estas posiciones, se ha orientado a los maestros a reemplazar las tradicionales prácticas educativas centradas en el maestro y basadas en el aprendizaje memorístico y repetitivo, por una enseñanza

centrada en el alumno y su aprendizaje, que le otorgue un papel más activo y responsable en su propio proceso de aprendizaje y ofrezca una atención personalizada a todos los alumnos.

En el caso de México, en la década de los noventa entraron en vigor los programas de ciencias naturales de primaria con un enfoque basado en la posición construc-

tivista del aprendizaje. Las principales orientaciones didácticas fueron: *a)* la consideración de las ideas previas de los alumnos como punto de inicio natural de la enseñanza; *b)* la utilización del error y la confusión de los alumnos como precursores de la construcción del conocimiento; *c)* la generación de situaciones de intercambio de ideas en las aulas; *d)* el desarrollo del lenguaje científico en los alumnos y *e)* el desarrollo de las actividades experimentales, reforzando las capacidades de observación y el registro de información, y de las habilidades metacognitivas y el pensamiento complejo en los alumnos (Secretaría de Educación Pública –S.E.P.–, 2001). Sin embargo, a pesar de estas orientaciones educativas innovadoras, distintos estudios han señalado que todavía la mayoría de los maestros mexicanos siguen utilizando estrategias de enseñanza tradicionales en sus clases de ciencias, basadas en la transmisión de conocimientos, memorización y ejercicios rutinarios (Fernández, 2002; Fernández y Tuset, 2008; Flores, 2004; García y Ramos, 2005; Mares et al., 2004).

Los resultados de estos estudios indican que existe una resistencia por parte de los maestros a sustituir anticuadas prácticas educativas por formas de enseñar más innovadoras. Este fenómeno también se ha encontrado en las reformas educativas propuestas en otros países; los maestros siguen utilizando en sus clases prácticas educativas tradicionales a pesar de haber pasado por innumerables cursos de formación y de los cambios que se sugieren en las reformas curriculares (Jiménez y Wamba, 2003; Maiztegui et al., 2000).

Según Pozo y otros (2006), esta resistencia al cambio tiene su origen en la naturaleza implícita e intuitiva de las representaciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje. Estos autores distinguen entre representaciones implícitas, que son un saber hacer (correspondería a las prácticas educativas de los maestros), de las representaciones explícitas o declarativas, que corresponde a lo que los maestros dicen sobre cómo enseñan y aprenden los alumnos. Las representaciones implícitas están profundamente arraigadas, tienen su origen en la experiencia personal en escenarios culturales de aprendizaje y constituyen ideas erróneas porque se rigen por un realismo ingenuo, según el cual la simple exposición al contenido y objeto del aprendizaje garantiza el resultado, concebido como una reproducción fiel de la información presentada. Este tipo de lógica hace que las concepciones constructivistas del aprendizaje y la enseñanza resulten profundamente contraintuitivas y, por lo tanto, difíciles de asumir por los maestros.

Para hacer frente a este elemento que obstaculiza el cambio de las prácticas educativas de los maestros, distintos autores han señalado la importancia de estudiar las concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus relaciones con la práctica docente como un aspecto clave para el cambio de estas prácticas. De acuerdo con Pozo (2006), las concepciones y la práctica son dos aspectos indisolubles del proceso de enseñanza. El cambio de las prácticas escolares requiere modificar también las representaciones que tienen los profesores sobre lo que está pasando en las aulas.

### **Las concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias**

La mayoría de los autores que han estudiado las concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia han encontrado dos tipos de concepciones: *a)* tradicional, centrada en el maestro y los conocimientos escolares y *b)* perspectiva constructivista, orientada al aprendizaje de los estudiantes y centrada en el aprendiz (Van Driel et al., 2007). Una frecuencia significativa de maestros combinan elementos de ambas concepciones educativas en función del contexto y las circunstancias (Fernández y Elortegui, 1996; Van Driel et al., 2007; Zelaya y Campanario, 2001).

En términos generales, los resultados de estos trabajos han mostrado un predominio de las concepciones tradicionales en los maestros, en relación con la perspectiva constructivista. Algunos estudios realizados en Latinoamérica, como el de Zelaya y Campanario (2001), han encontrado que la mayoría de los profesores nicaragüenses de física de secundaria, que formaban parte de su muestra, sostenían concepciones de enseñanza y aprendizaje tradicionales, basadas en la transmisión y recepción de los conocimientos. En otro estudio realizado por Ruiz y otros (2005) se analizaron las ideas sobre la ciencia, enseñanza y aprendizaje de un grupo de maestros colombianos de ciencias naturales que trabajaban con el programa educativo «Pequeños Científicos». Los resultados indicaron que estos profesores sostenían una perspectiva tradicional de la enseñanza y que existía una incoherencia entre los modelos que elaboraron sobre el aprendizaje, la enseñanza y la ciencia.

Estudios realizados en Canadá y Taiwán también han encontrado un predominio de creencias tradicionales en los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia (Aguirre et al., 1990; Tsai, 2002).

A diferencia de estos trabajos, el estudio realizado con maestros australianos de Boulton-Lewis y otros (2001), mostró que la mayoría se situaban en una concepción de la enseñanza de la ciencia centrada en la interacción maestro-estudiante, aunque la segunda concepción más elegida por los maestros fue la tradicional.

### **Relaciones entre las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la práctica docente de los maestros**

En los últimos años han aumentado considerablemente las investigaciones sobre las concepciones didácticas de los profesores de ciencias y su relación con la práctica en el aula. La mayoría de estos trabajos se han realizado en el nivel de secundaria y son estudios de caso, en los que se realizan entrevistas o aplican cuestionarios, para identificar las concepciones de un grupo reducido de maestros sobre la enseñanza y aprendizaje y se utiliza la observación para estudiar sus prácticas educativas. La mayoría de estos trabajos han encontrado relaciones parciales y contradicciones entre lo que explican los maestros en las entrevistas y cuestionarios y lo que hacen en el aula (Mellado, 1996, 1998; Peme-Aranega et al., 2005; Rodríguez y López, 2006; Verjovsky y Waldegg, 2005 y Weissmann, 1993).

Mellado (1996, 1998) analiza las concepciones sobre la naturaleza y didáctica de la ciencia y su relación con la conducta en el aula en cuatro maestros españoles. Los resultados de sus estudios indicaron que estos maestros sostenían concepciones constructivistas sobre el aprendizaje de las ciencias y que no existía una relación clara entre las concepciones de los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje y la práctica del aula. Por ejemplo, en las entrevistas los cuatro profesores manifestaron que partirían de las ideas intuitivas de los alumnos, pero en el aula ninguno de los profesores realizó un diagnóstico sistemático e individualizado de las ideas de los niños.

En México, Rodríguez y López (2006) estudian la articulación de las concepciones epistemológicas y de aprendizaje, con la práctica docente de tres profesores de secundaria de ciencias. Los resultados indicaron que no se puede establecer una relación clara entre ambos aspectos y que cuando las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los maestros son coherentes, entonces se articulan con la práctica, pero cuando no lo son, la concepción más definida es la que caracteriza el perfil del maestro y orienta su práctica. También en México, Verjovsky y Waldegg (2005) estudian las creencias y práctica en una maestra de biología. Los resultados indicaron incoherencia entre ambos aspectos.

Por otro lado, Weissmann (1993) encuentra contradicciones entre la práctica y el discurso de los docentes. Les interroga sobre qué y cómo enseñan y sobre sus teorías didácticas. En general, en el discurso los maestros fueron más innovadores que en la práctica.

Una de las conclusiones que se puede extraer de estos trabajos es que lo que los maestros dicen en su discurso tiende a ser más innovador que lo que realmente hacen en las aulas. Estudios realizados en otras áreas de la enseñanza, también han obtenido este resultado (Pozo et al., 2006). No obstante, existen estudios que han encontrado que cuando los maestros tienen experiencia, entonces sucede lo contrario, es decir, lo que hacen en su práctica resulta más innovador que lo que dicen en las entrevistas o cuestionarios (Freitas et al., 2004 y Peme-Aranega et al., 2005).

A diferencia de los anteriores trabajos, Cruz y otros (2006) encontraron relación entre las concepciones de enseñanza y las prácticas en el aula de un grupo de maestros de magisterio de Argentina. El análisis sobre las concepciones de enseñanza mostró dos orientaciones: a) la enseñanza está centrada en el docente, el conocimiento y su transmisión y b) la enseñanza se centra en la actividad del alumno y la facilitación de sus aprendizajes. En la primera orientación se situaron la mayoría de los profesores a cargo de las disciplinas específicas (como biología y matemáticas) y en la segunda la mayoría de los profesores a cargo de la formación pedagógica (pedagogía, psicología, didácticas general y especiales).

Estas discrepancias en los resultados obtenidos en las distintas investigaciones posiblemente obedezcan a diferencias en las metodologías utilizadas y, fundamentalmente, al hecho de que la mayoría son estudios de caso y presentan limitaciones en cuanto a la generalización de los resultados.

Por lo tanto, son necesarios estudios de corte más cuantitativo, como el presente, que puedan aportar información más consistente de las concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus relaciones con las prácticas educativas. Además, existe una escasa información sobre este tema en maestros de primaria que, en general, presentan una formación pedagógica, a diferencia de los maestros de secundaria más orientados a la formación disciplinar, aspecto que puede determinar sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y sus relaciones con lo que hacen en clase.

## Objetivo

El objetivo principal de este estudio es identificar las concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en 80 maestros de primaria, y relacionar estas concepciones con sus prácticas educativas. Esta información contribuirá a detectar necesidades de actualización y formación docente en maestros de primaria en sus clases de ciencias, que se tengan en cuenta en los cursos de actualización docente.

## MÉTODO

### Participantes

Los participantes son 80 maestros de sexto de primaria con edades comprendidas entre los 25 y los 60 años de edad ( $M=40,54$ ;  $SD=7,59$ ), cuyos años de docencia oscilan entre los 3 y los 30 años ( $M=17,06$ ;  $SD=7,96$ ). Estos maestros trabajan en 54 escuelas de primaria de distintas localidades del sur de Sonora, México. Las escuelas pertenecen a distintos niveles socioeconómicos. El número de maestros que trabajan en estas escuelas es proporcional a la distribución socioeconómica del sur del estado de Sonora (4 maestros trabajan en escuelas de nivel socioeconómico alto, 6 maestros en escuelas de nivel medio alto, 16 maestros en escuelas de nivel medio bajo, 32 maestros en escuelas de nivel bajo y 22 maestros en escuelas de nivel socioeconómico muy bajo). En cuanto a la formación de los maestros, la mayoría, 50 maestros, estudiaron magisterio, un maestro sólo estudió hasta el curso de orientación universitaria y el resto presenta niveles académicos más altos (licenciatura y maestría).

La selección de los maestros corrió a cargo de las autoridades de educación de la zona, a los que se les pidió una lista de maestros, de sexto de primaria, que trabajaran en escuelas situadas en zonas de diferentes niveles socioeconómicos.

### Instrumentos

Con el fin de conseguir información más amplia y válida sobre las concepciones de enseñanza y aprendizaje de los maestros, utilizamos dos instrumentos de obtención de datos: la entrevista y la observación. La conjugación

de ambos instrumentos proporciona datos desde distintas perspectivas. La información obtenida en la entrevista nos habla sobre la dimensión explícita de las concepciones de enseñanza y aprendizaje de los maestros, mientras que la información obtenida en los registros observacionales proporciona información sobre la dimensión implícita.

La entrevista utilizada para estudiar las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje es semiestructurada, de administración individual y plantea distintas cuestiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. En este trabajo únicamente presentamos datos sobre las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo describiría su modelo de enseñanza en sus clases de ciencias naturales?
2. ¿Cómo aprenden los alumnos las ciencias naturales? ¿Cuál es el proceso de aprendizaje?

Las respuestas de los maestros a la pregunta 1 informan sobre el modelo de enseñanza explícito de los maestros, mientras que las respuestas a la pregunta 2 ofrecen información sobre cómo creen que aprenden los alumnos. La entrevista completa se elaboró a partir de una revisión de las preguntas utilizadas en los trabajos anteriores realizados sobre este tema (Boulton-Lewis et al., 2001; Carvajal y Gómez, 2002; Zelaya y Campanario, 2001).

Para estudiar las prácticas educativas de los maestros se diseñó una hoja de registro de observación que tiene en cuenta cuatro aspectos: *a)* comunicación verbal y no verbal del maestro y los alumnos; *b)* organización de los alumnos; *c)* recursos materiales utilizados y *d)* tiempo. La técnica utilizada para recoger esta información fue el registro narrativo. Los observadores tomaron nota escrita sobre estos aspectos y grabaron en magnetófono las clases. La observación fue no participante.

Tanto la entrevista como la hoja de registro se probaron en un estudio piloto cuya muestra estaba formada por 10 maestros de sexto de primaria que trabajaban en escuelas del sur de Sonora, México.

Para analizar los registros observacionales de las lecciones de los maestros se elaboró un instrumento que evalúa tres aspectos de la práctica educativa de los maestros: *a)* actividades de enseñanza que el maestro propone a sus alumnos; *b)* organización de los alumnos y *c)* la atención a las ideas previas. Una descripción detallada de este instrumento se puede encontrar en Fernández y Tuset (2008).

### Procedimiento

Establecimos citas con la dirección y los maestros de cada una de las escuelas que participaron en el estudio, para explicarles el objetivo de esta investigación y el procedimiento que se iba a seguir. En primer lugar, se realizaron los registros observacionales y, en segundo lugar, las entrevistas para no sugerir aspectos planteados en la entrevista en las prácticas de los maestros. El intervalo de tiempo entre la aplicación de ambos instrumen-

tos fue inferior a una semana. Se informó a los maestros qué dos personas acudirían, el día y hora indicados por ellos, a sus clases de ciencias naturales a registrar y grabar en magnetófono la lección de ciencias naturales que correspondía enseñar ese día. Uno de los observadores se encargaba de registrar la información no verbal del maestro y los alumnos, mientras que el otro registraba la información verbal. La duración promedio de cada sesión de observación fue de 60 minutos.

Las entrevistas se realizaron individualmente por los autores de este estudio en salas de reuniones de los centros escolares y dentro del horario escolar. La duración de cada entrevista fue de aproximadamente 15 minutos. Contando con la conformidad de todos los maestros, las respuestas verbales de las observaciones en el aula y las entrevistas se grabaron en casete. La aplicación de los registros observacionales y las entrevistas se realizaron durante el ciclo escolar 2005-2006. Posteriormente se realizaron transcripciones literales de la información verbal grabada en las observaciones, que completó los registros de observación y de las respuestas de los maestros en la entrevista.

### Método de análisis de datos

Para identificar las concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje, se realizó un análisis cualitativo de las respuestas obtenidas en la entrevista a cada una de las preguntas. Este análisis consistió básicamente en un proceso inductivo, en el que se agruparon los datos a partir de las coincidencias entre las respuestas de los participantes, lo que reveló distintas categorías de respuesta en cada una de las preguntas: cinco categorías en la pregunta 1 y siete categorías en la pregunta 2. La integración de estas categorías de respuesta permitió identificar tres concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje: concepción tradicional, de transición y constructivista.

Los criterios que determinaron la integración de las categorías de respuesta y las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje estuvieron basados en estudios anteriores realizados sobre este tema (Boulton-Lewis et al., 2001; Cruz et al., 2006; Pozo et al., 2006; Van Driel et al., 2007). El proceso de obtención de las distintas categorías, la clasificación de los participantes y el análisis de los registros observacionales fueron realizados por los autores de este estudio.

Se calculó la fiabilidad interobservadores del instrumento de análisis de los registros a partir de una muestra de 20 protocolos extraídos al azar, calificados por dos personas independientes, obteniéndose una buena fiabilidad interjueces (los coeficientes de correlación de Pearson se sitúan entre 0,868 y 0,760).

### RESULTADOS

En primer lugar, se presentan los resultados obtenidos en la entrevista sobre las concepciones de los maestros en la enseñanza y el aprendizaje y, en segundo lugar, los resultados

de las relaciones entre estas concepciones y las prácticas educativas de los maestros, observadas en sus lecciones de ciencias naturales.

### Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje

La integración de las categorías de respuestas identificadas en las preguntas de la entrevista permitió identificar tres concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje:

1. Concepción tradicional, centrada en el maestro y en los conocimientos escolares. Desde esta perspectiva, la enseñanza se basa en impartir información o habilidades a partir de relatar y repetir. El aprendizaje se logra recibiendo información, memorizando y realizando ejercicios rutinarios.

2. Concepción de transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista. Corresponde a un tipo de enseñanza activa, enfocada a desarrollar las habilidades y actitudes de los estudiantes. Se aprende haciendo y practicando.

3. Concepción constructivista, centrada en el alumno y su aprendizaje. Desde esta perspectiva se considera que el aprendizaje tiene lugar a través de interacciones activas con el entorno, durante las cuales el alumno realiza construcciones de significado personales, a medida que relaciona los nuevos conocimientos con los previos. Por lo tanto, en la enseñanza se consideran las ideas previas de los alumnos y se conectan los conocimientos con su vida cotidiana, se tienen en cuenta los intereses y necesidades de los alumnos, las ideas previas se explicitan en actividades sociales de aprendizaje, como los debates, conversaciones educativas y el trabajo colaborativo, y se fomenta el desarrollo de habilidades metacognitivas y el pensamiento complejo en los alumnos.

En la tabla 1 se presentan, en las columnas, estas tres concepciones de la enseñanza y el aprendizaje. Se ha añadido una categoría que incluye los maestros que no ofrecieron información suficiente sobre este tema y los que dieron respuestas incongruentes. En las filas aparecen las categorías de respuesta identificadas en las dos preguntas de la entrevista, clasificadas según las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje.

*Categorías de respuesta a la pregunta 1. ¿Cómo describiría su modelo de enseñanza en sus clases de ciencias naturales?*

El análisis cualitativo realizado a las respuestas a la pregunta 1 mostró cinco categorías de respuesta (Tabla 1). En la primera categoría se sitúan 15 maestros que responden que su modelo de enseñanza es tradicional. Algunas respuestas de estos maestros son: «*Modelo de enseñanza, pues yo más bien hay más tendencia a lo tradicional, a como uno aprendió de cuando uno estaba en la escuela primaria, si a eso se refiere, es más la tradición de la enseñanza, que buscar nuevas tendencias*», «*tradicional todavía, yo quiero ser el que explica, todavía quiero seguir como antes*». Las respuestas de estos maestros se sitúan en una concepción tradicional de la enseñanza y el aprendizaje.

En la segunda categoría se sitúan 12 maestros que definen su modelo como ecléctico, una mezcla entre la enseñanza tradicional y una enseñanza activa e innovadora. Un maestro lo expresa así: «*Es muy ecléctico. Estamos queriendo dejar el tradicional e ir más a lo práctico*».

En la tercera categoría se sitúan 9 maestros que responden que su modelo de enseñanza es activo, funcional, práctico, dinámico y que hacen participar al alumno. La segunda y tercera categoría corresponden a una concepción de transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista de la enseñanza y el aprendizaje.

En la cuarta categoría se incluyen 6 maestros que sostienen que su modelo de enseñanza es constructivista y/o que mencionan algunas de las características fundamentales de esta perspectiva de la educación, como la siguiente respuesta: «*Pues mira a mí me gusta mucho utilizar, no sé si ya esté estipulado por algún teórico, pero a mí me gusta partir de lo que ellos están viviendo, retomar lo que ellos conocen. Siempre empiezo preguntándoles: ¿tú qué sabes de este tema?, ¿qué conoces?, pues es esto, de ahí partimos y partimos en base a lo que estamos viviendo, porque lo primordial es que los niños vean de qué nos sirve, para que entonces nos bajamos al nivel de él, a la vida cotidiana que ellos llevan*». Las respuestas de estos maestros se sitúan en una concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje.

Tabla 1

Categorías de respuesta y frecuencia de maestros en las preguntas de la entrevista, según las concepciones de enseñanza y aprendizaje.

CONCEPCIONES DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE PREGUNTAS	CONCEPCIÓN TRADICIONAL	CONCEPCIÓN DE TRANSICIÓN ENTRE UNA PERSPECTIVA TRADICIONAL Y UNA CONSTRUCTIVISTA	CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA	MAESTROS QUE NO OFRECEN INFORMACIÓN Y RESPUESTAS INCONGRUENTES
<b>Pregunta 1. ¿Cómo describiría su modelo de enseñanza en sus clases de ciencias naturales?</b>	<i>Categoría 1.</i> Tradicional.	<i>Categoría 2.</i> Ecléctico. N=12. <i>Categoría 3.</i> Activo. N=9.	<i>Categoría 4.</i> Constructivista.	<i>Categoría 5.</i> Respuestas incongruentes: <i>Subcategoría 5.1.</i> Valoración de la práctica de enseñanza. N=12. <i>Subcategoría 5.2.</i> Seguir la programación y directrices de la S.E.P. N=6. <i>Subcategoría 5.3.</i> Interacción maestro-alumnos. N=4. <i>Subcategoría 5.4.</i> Estrategias de presentación de conocimientos. N= 4. <i>Subcategoría 5.5.</i> Escasez de recursos. N=2. <i>Subcategoría 5.6.</i> Otras respuestas incongruentes. N=10.
<b>Total maestros</b>	<b>15 (19%)</b>	<b>21 (26%)</b>	<b>6 (7,5%)</b>	<b>38 (47,5%)</b>
<b>Pregunta 2: ¿Cómo aprenden los alumnos las ciencias naturales? ¿Cuál es el proceso de aprendizaje?</b>	<i>Categoría 1.</i> Recibiendo información: <i>Subcategoría 1.1.</i> A través de los sentidos. N=7. <i>Subcategoría 1.2.</i> Actividades escolares de recepción de conocimientos. N=3.	<i>Categoría 2.</i> Realizando actividades prácticas. N=26. <i>Categoría 3.</i> Realizando actividades cognitivas complejas. N=13.	<i>Categoría 4.</i> Relacionando los conocimientos nuevos con los previos. N=3. <i>Categoría 5.</i> Aprendizaje significativo. N=1.	<i>Categoría 6.</i> Respuestas que se centran en la descripción de determinados aspectos implicados en el aprendizaje: <i>Subcategoría 6.1.</i> El aprendizaje es un proceso lento. N=6. <i>Subcategoría 6.2.</i> El aprendizaje es un proceso secuencial. N=5. <i>Subcategoría 6.3.</i> El aprendizaje es un proceso natural. N=1. <i>Subcategoría 6.4.</i> En el aprendizaje influye la motivación. N=4. <i>Subcategoría 6.5.</i> En el aprendizaje intervienen diferentes fuentes de información. N=2. <i>Categoría 7.</i> Respuestas incongruentes. N=9.
<b>Total maestros</b>	<b>10 (12,5%)</b>	<b>39 (48,75%)</b>	<b>4 (5%)</b>	<b>27 (33,75%)</b>

La quinta categoría está formada por las respuestas incongruentes. Aquí se sitúan 38 maestros cuyas respuestas no hacen referencia a un modelo o método de enseñanza establecido. Hemos identificado 5 grupos de este tipo de respuestas (Tabla 1).

Un análisis de las diferencias en la distribución de los maestros en las concepciones de enseñanza y aprendizaje, según las variables personales y el nivel socioeconómico de las escuelas, únicamente mostró diferencias significativas en función de los estudios realizados,  $\chi^2(3, N=80) = 9,4847, p < 0,05$ . Los maestros con niveles de estudios más altos (licenciatura y maestría) presentaron concepciones sobre la enseñanza más constructivistas y una menor frecuencia de respuestas incongruentes que los maestros con un nivel de estudios inferiores (magisterio).

*Categorías de respuesta a la pregunta 2 (¿Cómo aprenden los alumnos las ciencias naturales? ¿Cuál es el proceso de aprendizaje?)*

El análisis cualitativo realizado en las respuestas a la pregunta 2 mostró distintas categorías, cuya integración permitió identificar siete categorías de respuesta (Tabla 1). La primera categoría está formada por 10 maestros que piensan que los alumnos aprenden recibiendo información. Hemos distinguido dos subcategorías: *a*) los alumnos aprenden a través de los sentidos («escuchando», «viendo») y de la observación y *b*) los alumnos aprenden a través de actividades escolares de recepción de conocimientos. Por ejemplo: «Yo creo que el alumno aprende leyendo y de la exposición, obviamente, del maestro». Estas subcategorías corresponden a una concepción de la enseñanza y el aprendizaje tradicionales.

En la segunda y tercera categoría se sitúan 39 maestros cuyas respuestas se centran en las actividades que son necesarias para que ocurra el aprendizaje. En la segunda categoría se encuentran los maestros que piensan que los alumnos aprenden realizando actividades prácticas, y en la tercera categoría se encuentran los maestros que sostienen que los alumnos aprenden realizando actividades cognitivas complejas (análisis y síntesis, manipular información, formulación y contrastación de hipótesis, pensamiento crítico, etc.). Estas categorías se sitúan en una concepción de transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista de la enseñanza y el aprendizaje.

En la cuarta y quinta categoría se agrupan los maestros que describen lo que ocurre en la mente de los alumnos cuando aprenden. En la cuarta categoría se encuentran 3 maestros que contestan que el aprendizaje se produce a partir de la relación que establece el alumno entre los conocimientos nuevos y los previos, y en la quinta categoría se incluye un maestro que contesta que el aprendizaje se produce cuando es significativo y queda registrado en la memoria a largo plazo. Estas categorías se incluyen en la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje.

En la sexta categoría se incluyen 18 maestros cuyas respuestas no ofrecen una explicación del proceso de

aprendizaje, sino que se centran en la descripción de determinados aspectos implicados en el aprendizaje. En esta categoría se han distinguido 5 subcategorías según el aspecto que mencionan estos maestros (Tabla 1). La séptima categoría corresponde a las respuestas incongruentes.

Un análisis de las diferencias en la distribución de los maestros en las concepciones de enseñanza y aprendizaje, según las variables personales y el nivel socioeconómico de las escuelas, sólo mostró diferencias significativas en función de la edad de los maestros,  $\chi^2(3, N=80) = 15,378, p < 0,05$ ; y los años de docencia,  $\chi^2(3, N=80) = 8,3174, p < 0,05$ . Los maestros más jóvenes y con menos años de docencia presentan concepciones más constructivistas y menos respuestas incongruentes que los maestros de más edad y con más años de docencia. Hay que señalar que el grupo de los maestros más jóvenes es el que presenta estudios académicos más altos.

#### ***Frecuencia de las diferentes concepciones de la enseñanza y el aprendizaje***

La concepción de la enseñanza y el aprendizaje más frecuente corresponde a la transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista: el 26% de los maestros se situaron en esta concepción en la pregunta 1 y el 48,75% en la pregunta 2. Después le sigue, en orden de frecuencia, la concepción tradicional, con un 19% de maestros en la pregunta 1 y un 12,5% de maestros en la pregunta 2. La concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje es la que presentó una menor frecuencia, sólo el 7,5% de los maestros se situaron en esta concepción en la pregunta 1 y el 5% en la pregunta 2. No obstante, un número importante de maestros no se clasificaron en ninguna de estas concepciones de la enseñanza y el aprendizaje, porque no aportaron información sobre estos temas u ofrecieron respuestas incongruentes: el 47,5% de los maestros en la pregunta 1 y el 33,75% en la pregunta 2 (Tabla 1).

#### ***Congruencia de las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje de los maestros***

Las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje de los maestros, en las dos preguntas de la entrevista, no presentan congruencia. La mayoría de los maestros (el 63,75%) se situaron en distintas concepciones de la enseñanza y el aprendizaje en la pregunta 1 y en la pregunta 2. El coeficiente de correlación de Spearman obtenido entre las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje de los maestros en la pregunta 1 y en la pregunta 2 no es significativo,  $r_s(N = 80) = 0,120, p = 0,288$ .

#### ***Relación entre las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje y las prácticas educativas de los maestros***

En el análisis de las relaciones entre las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje de los maestros y sus prácticas educativas hemos tenido en cuenta los siguientes aspectos: *a*) actividades educativas que proponen a sus alumnos; *b*)

organización de los alumnos y c) atención de los maestros a las ideas previas. Una descripción detallada de las prácticas educativas de estos maestros se puede consultar en el trabajo de Fernández y Tuset (2008).

*a) Actividades educativas propuestas por los maestros*

En la tabla 2 se presentan las frecuencias de actividades educativas propuestas por los maestros en las lecciones de ciencias naturales observadas, según las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje que presentaron estos maestros en la entrevista. Las actividades educativas se han clasificado en dos categorías: a) actividades educativas de recepción y repetición de conocimientos escolares y b) actividades educativas procedimentales.

Las actividades de recepción y repetición son características de la enseñanza tradicional, basadas fundamentalmente en la transmisión y memorización de conocimientos y práctica repetitiva. Algunas de estas actividades son la exposición del maestro con preguntas a los alumnos, la lectura de textos, los dictados, copiar apuntes y la presentación de experimentos.

Las actividades procedimentales son características de una enseñanza centrada en la actividad del alumno orientada a facilitar el aprendizaje y de una enseñanza constructivista. Algunos tipos de actividades procedimentales son la elaboración de preguntas por parte de los alumnos, realizar redacciones, carteles, analizar representaciones gráficas, elaborar y analizar mapas conceptuales, buscar información, realizar experimentos, exposición de trabajos y las discusiones y debates. Estas actividades promueven en los alumnos procesos cognitivos más complejos y desafiantes que las actividades de recepción y repetición de los conocimientos escolares.

Como se puede observar en la tabla 2, la mayoría de las actividades educativas que propusieron los maestros a sus alumnos son actividades de recepción y repetición de los

conocimientos escolares, independientemente de la concepción de la enseñanza y el aprendizaje que presentaron en la entrevista. Los maestros que se definieron como constructivistas no propusieron más actividades procedimentales a sus alumnos que los maestros tradicionales, más bien los resultados indican lo contrario: un 21% de las actividades que propusieron a sus alumnos los maestros tradicionales fueron procedimentales frente a sólo un 7% de las que propusieron los maestros constructivistas.

No se han encontrado diferencias significativas en el tipo de actividades educativas que propusieron los maestros en relación con la enseñanza y aprendizaje que presentaron en la pregunta 1 de la entrevista,  $\chi^2(3, N=740) = 6,2454, p > 0,05$ ; y en la pregunta 2,  $\chi^2(3, N=740) = 0,5619, p > 0,05$ .

*b) Organización de los alumnos*

En la tabla 3 se presentan las frecuencias de la organización de los alumnos en las actividades educativas propuestas por los maestros, según la concepción de la enseñanza y el aprendizaje. En la organización de los alumnos se ha distinguido el trabajo individual, el maestro dirigiéndose al grupo clase y el trabajo colaborativo en grupos. Las dos primeras organizaciones son características de una enseñanza tradicional, centrada en los contenidos escolares y en el maestro; en cambio, el trabajo colaborativo en grupos es la organización de los alumnos característica de una enseñanza constructivista. Como se puede observar en la tabla 3, la organización más frecuente fue la del maestro dirigiéndose al grupo total de alumnos, independientemente de la concepción de la enseñanza que presentaron los maestros en la entrevista. El trabajo colaborativo en grupos fue la organización menos frecuente.

No se encontraron diferencias significativas en la distribución de la organización de los alumnos, según las concepciones de enseñanza y aprendizaje que presentaron los maestros en la pregunta 1,  $\chi^2(3, N=740) = 3,3320$ ,

Tabla 2  
Frecuencia de actividades educativas propuestas por los maestros en sus prácticas, según la concepción de enseñanza y aprendizaje que presentaron en la entrevista.

CONCEPCIONES DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		TRADICIONAL	TRANSICIÓN ENTRE UNA CONCEPCIÓN TRADICIONAL Y UNA CONSTRUCTIVISTA	CONSTRUCTIVISTA	MAESTROS QUE NO OFRECEN INFORMACIÓN Y RESPUESTAS INCONGRUENTES
ACTIVIDADES EDUCATIVAS					
Pregunta 1	Recepción y repetición	94 (79%)	155 (82%)	62 (93%)	295 (81%)
	Procedimentales	25 (21%)	33 (18%)	5 (7%)	71 (19%)
	<b>Total actividades</b>	<b>119</b>	<b>188</b>	<b>67</b>	<b>366</b>
Pregunta 2	Recepción y repetición	72 (84%)	286 (81%)	39 (85%)	209 (82%)
	Procedimentales	14 (16%)	66 (19%)	7 (15%)	47 (18%)
	<b>Total actividades</b>	<b>86</b>	<b>352</b>	<b>46</b>	<b>256</b>

$p > 0,05$ ; y en la pregunta 2,  $\chi^2 (3, N=740) = 1,1670, p > 0,05$  (para realizar la prueba Chi-cuadrado hemos agrupado en una misma categoría la organización trabajo individual y la del maestro dirigiéndose al grupo clase).

*c) Atención de los maestros a las ideas previas*

En las lecciones observadas, únicamente un maestro indagó sobre las ideas previas y cotidianas de sus alumnos. Este maestro tiene 48 años y cuenta con 29 años de docencia. En la pregunta 1 de la entrevista este maestro se situó en la concepción de transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista, y en la pregunta 2 en la concepción tradicional de la enseñanza y el aprendizaje.

**DISCUSIÓN**

El análisis de las preguntas de la entrevista mostró tres concepciones de la enseñanza y el aprendizaje: tradicional, de transición entre una concepción tradicional y una constructivista y la constructivista. Estas concepciones coinciden con las identificadas en estudios anteriores (Van Driel et al., 2007). Tanto en la pregunta 1, que ofrece información sobre el modelo de enseñanza explícito de los maestros, como en la pregunta 2, que aporta información sobre cómo creen los maestros que aprenden los alumnos, la concepción sobre la enseñanza y el aprendizaje más frecuente fue la transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista, que corresponde a un tipo de enseñanza activa, enfocada a desarrollar las habilidades y actitudes entre los estudiantes, seguida por la tradicional y, por último, la constructivista.

No obstante, el dato más significativo es la alta frecuencia de maestros que no se clasificaron en ninguna de estas tres concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, sino que

presentaron respuestas incongruentes y/o no ofrecieron suficiente información sobre el modelo de enseñanza que utilizan en sus clases y sobre cómo aprenden los alumnos (47,5% en la pregunta 1 y 33,75% en la pregunta 2). Esta alta frecuencia de maestros con estas respuestas no se ha encontrado en los anteriores trabajos. Posiblemente el tipo de instrumento utilizado en este estudio, una entrevista semiestructurada formada por preguntas abiertas, contribuyó a identificar a los maestros con escasa información y reflexión sobre estos temas, difíciles de detectar en los estudios que han utilizado cuestionarios de opción múltiple.

Los resultados señalan que el nivel de estudios y la edad de los maestros son variables que influyen en la presencia de respuestas incongruentes y de escasa información. Los maestros con un nivel de estudios más alto, como licenciatura y maestría, presentaron menos respuestas incongruentes cuando les preguntaron por su modelo de enseñanza que los maestros con niveles de estudios inferiores (magisterio), y los maestros más jóvenes presentaron menos respuestas incongruentes que los maestros de más edad. Estos resultados presentan importantes implicaciones sobre la calidad de la enseñanza del magisterio en México y sobre la eficacia de los cursos de actualización docente. No obstante, resulta alentador que los maestros más jóvenes presenten menos respuestas de este tipo, lo que indica un aumento en la calidad del magisterio en los últimos años.

La mayoría de los maestros se situaron en distintas concepciones de la enseñanza y el aprendizaje cuando describieron su modelo de enseñanza y cuando explicaron cómo aprenden los alumnos. Esta incongruencia en las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje se ha encontrado en estudios anteriores (Fernández y Elortegui, 1996; Van Driel et al., 2007; Zelaya y Campanario, 2001) y también refleja una falta de reflexión deliberada, sistemática y coherencia sobre estos temas por parte de los maestros.

Tabla 3  
Frecuencias de la organización de los alumnos en las actividades educativas propuestas por los maestros, según la concepción de la enseñanza y el aprendizaje que presentaron en la entrevista.

CONCEPCIONES DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		TRADICIONAL	TRANSICIÓN ENTRE UNA CONCEPCIÓN TRADICIONAL Y UNA CONSTRUCTIVISTA	CONSTRUCTIVISTA	MAESTROS QUE NO OFRECEN INFORMACIÓN Y RESPUESTAS INCONGRUENTES
ORGANIZACIÓN DE LOS ALUMNOS					
Pregunta 1	Individual	14 (11,76%)	27 (14,36%)	5 (7,46%)	38 (10,38%)
	Grupos	8 (6,72%)	9 (4,78%)	3 (4,47%)	31 (8,46%)
	Grupo clase	97 (81,51%)	152 (80,85%)	59 (88,05%)	297 (81,14%)
	<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>188</b>	<b>67</b>	<b>366</b>
Pregunta 2	Individual	1 (1,16%)	52 (14,77%)	3 (6,52%)	28 (10,93%)
	Grupos	6 (6,97%)	21 (5,96%)	3 (6,52%)	21 (8,20%)
	Grupo clase	79 (91,86%)	279 (79,26%)	40 (86,95)	207 (80,85%)
	<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>352</b>	<b>46</b>	<b>256</b>

En lo que se refiere a las relaciones entre las concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus actuaciones en clase, los resultados señalan que existen incongruencias. La mayoría de los maestros sostuvieron concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje más innovadoras que lo que realmente hicieron en el aula. Por ejemplo, el 33,5% de los maestros describieron su modelo de enseñanza en la entrevista como innovador (el 15% de los maestros dijeron que era ecléctico, es decir, entre tradicional y un tipo de enseñanza activa e innovadora, el 11% lo describieron como activo y el 7,5% como constructivista); sin embargo, en el aula observamos que la totalidad de los maestros utilizaron prácticas de enseñanza básicamente tradicionales, caracterizadas por un predominio de actividades educativas de recepción y repetición de los conocimientos escolares, una organización de los alumnos en la que el maestro se dirige al grupo total de la clase, y por no tener en cuenta las ideas previas de los alumnos.

Por otro lado, los maestros con concepciones constructivistas y de transición no presentaron prácticas educativas más innovadoras en el aula que los maestros con concepciones tradicionales. Paradójicamente, los resultados indican una tendencia inversa: los maestros que definieron su enseñanza como tradicional propusieron a sus alumnos más actividades procedimentales y trabajo en grupos colaborativo que los que se definieron como constructivistas, aunque sus prácticas fueron fundamentalmente tradicionales. Esta tendencia a ser más conservadores en lo que se dice explícitamente que en lo que se hace en las clases se ha observado en los trabajos anteriores de Freitas y otros (2004) y Peme-Aranega y otros (2005).

De la misma manera, cuando los maestros explicaron cómo aprenden los alumnos, más de la mitad de ellos argumentó que aprenden realizando tareas prácticas y actividades cognitivas complejas. En cambio, estos maestros en la práctica propusieron a sus alumnos más actividades de recepción y de repetición de los conocimientos escolares que actividades procedimentales, que son las que en realidad promueven en los alumnos procesos cognitivos más complejos y desafiantes.

Esta incongruencia entre el discurso de los maestros y su práctica docente se ha encontrado en la mayoría de los trabajos anteriores realizados sobre este tema (Mellado, 1996, 1998; Peme-Aranega et al., 2005; Rodríguez y López, 2006; Verjovsky y Waldegg, 2005 y Weissmann, 1993). Posiblemente esta incongruencia se deba a la distinta representación mental de lo que dicen los maestros sobre cómo enseñan y sus prácticas educativas en el aula. Según Pozo y otros (2006), las prácticas educativas de los maestros están determinadas por representaciones implícitas o no conscientes profundamente arraigadas, que tienen su origen en la experiencia personal en escenarios

culturales de aprendizaje, y constituyen ideas erróneas sobre la enseñanza y el aprendizaje porque parten de un realismo ingenuo. Por otro lado, lo que dicen los maestros en la entrevista acerca de cómo enseñan y aprenden los alumnos, corresponde a representaciones explícitas, conscientes y que tienen su origen en la educación formal, por lo que resultan más fáciles de modificar que las representaciones implícitas. Esta distinta representación de las prácticas educativas y de lo que dicen los maestros sobre cómo enseñan y sobre cómo aprenden los alumnos explica este desfase entre ambos aspectos y la tendencia más innovadora de lo que dicen frente a lo que hacen en el aula.

Los resultados de este estudio aportan información de interés sobre los elementos que las reformas educativas tienen que tener en cuenta para transformar las prácticas educativas de los maestros. En primer lugar, hay que considerar que los maestros presentan concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje que influyen en su actividad docente. En segundo lugar, hay que diferenciar las concepciones explícitas, es decir, lo que dicen los maestros sobre cómo enseñan y aprenden sus alumnos, de las representaciones implícitas, que corresponden a las prácticas educativas de los maestros, lo que hacen en las aulas. En tercer lugar, hay que tener en cuenta que existen incongruencias entre estos dos aspectos. Los resultados de este estudio y de trabajos anteriores muestran que los maestros suelen ser más innovadores en su discurso que en su práctica.

Por consiguiente, en el proceso de cambio de las prácticas educativas de los maestros, no podemos basarnos solamente en lo que nos dicen los maestros sobre cómo enseñan y cómo aprenden sus alumnos, sino que debemos conocer cómo actúan en clase, lo que obedece a sus concepciones más implícitas. Estas concepciones implícitas tienen primacía con respecto al discurso explícito de los maestros (Pozo et al., 2006), y son más difíciles de modificar.

Los cursos de formación del profesorado tienen que plantear estrategias en las que los maestros puedan constatar la incongruencia entre lo que dicen de manera explícita y sus prácticas educativas, como primer paso para comprender la necesidad de nuevos planteamientos que les lleven a implicarse en un proceso de renovación de dichas prácticas.

## AGRADECIMIENTO

El presente trabajo ha sido posible gracias a la financiación de los fondos mixtos CONACYT-Gobierno del estado de Sonora, México (SON-2004-C02-007).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, J.M., HAGGERTY, S.M. y LINDER, C. J. (1990). Student-teachers' conceptions of science, teaching and learning: a case study in preservice science education. *International Journal of Science Education*, 12(4), pp. 381-390.
- BOULTON-LEWIS, G.M., SMITH, D.J.H., MCCRINDLE, A. R., BURNETT, P.C. y CAMPBELL, K.J. (2001). Secondary teachers' conceptions of teaching and learning. *Learning and Instruction*, 11, pp. 35-51.
- CARVAJAL, E. y GÓMEZ, M. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 7(16), pp. 577-602.
- CRUZ, M. DE LA, POZO, J.I., HUARTE, M.F. y SCHEUER, N. (2006). Concepciones de enseñanza y prácticas discursivas en la formación de futuros profesores, en Pozo, J.I., Scheuer, N., Pérez, M.P., Mateos, M., Martín, E. y De La Cruz, M. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*, pp. 359-371. Barcelona: Graó.
- FERNÁNDEZ, G. (2002). Una escuela amena y formativa, en Solana, F. (Compilador). *¿Qué significa calidad en la educación?*, pp. 139-152. México D.F.: Noriega.
- FERNÁNDEZ, J. y ELORTEGUI, N. (1996). Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), pp. 331-342.
- FERNÁNDEZ, M.T. y TUSET, A.M. (2008). Calidad y equidad de las prácticas educativas de maestros de primaria mexicanos en sus clases de ciencias naturales. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), pp. 156-171. Recuperado el 15 de agosto de 2008, de <<http://www.rinace.net/arts/vol6num3/art7.pdf>>.
- FLORES, F. (Dir.) (2004). *Transformaciones conceptuales y pedagógicas en los profesores de ciencias naturales de secundaria: Los efectos de los cursos nacionales de actualización. Informes finales de investigación educativa; convocatoria 2002*. México D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- 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), pp. 113-133.
- GARCÍA, C. y RAMOS, S. (2005). La cultura formativa: Una hipótesis alterna en la relación teoría práctica de los futuros docentes de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VII Congreso. Recuperado el 15 de enero de 2007, de <[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/htm/index\\_art\\_html/](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/htm/index_art_html/)>
- JIMÉNEZ, R. y WAMBA, A.M. (2003). ¿Es posible el cambio en los modelos didácticos personales?: Obstáculos en profesores de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 46, pp. 113-131.
- MAIZTEGUI, A., GONZÁLEZ, E., TRICÁRICO, H., SALINAS, J., PESSOA DE CARVALO, A. y GIL, D. (2000). La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, pp. 163-187.
- MARES, G., GUEVARA, Y., RUEDA, E., RIVAS, O. y ROCHA, H. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(22), pp. 721-745.
- MELLADO, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), pp. 289-302.
- MELLADO, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Teacher Education*, 82, pp. 197-214.
- PEME-ARANEGA, C., DE LONGHI, A. L., BAQUERO, M. E., MELLADO, V. y RUIZ, C. (2005). Creencias explícitas e implícitas sobre la ciencia y su enseñanza y aprendizaje, de una profesora de química de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra VII Congreso. Recuperado el 15 de enero de 2007, de <[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/htm/index\\_art\\_html/](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/htm/index_art_html/)>.
- POZO, J.I. (2006). Las concepciones del aprendizaje ante la nueva cultura educativa, en Pozo, J.I., Scheuer, N., Pérez, M.P., Mateos, M., Martín, E. y De La Cruz, M. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*, pp. 29-54. Barcelona: Graó.
- POZO, J.I., SCHEUER, N., MATEOS, M. y PÉREZ, M. P. (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza, en Pozo, J.I., Scheuer, N., Pérez, M.P., Mateos, M., Martín, E. y De La Cruz, M. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*, pp. 95-132. Barcelona: Graó.
- POZO, J.I., SCHEUER, N., PÉREZ, M.P., MATEOS, M., MARTÍN, E. y CRUZ, M. DE LA. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- RODRÍGUEZ, D.P. y LÓPEZ, A.D. (2006). ¿Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula? Tres estudios de caso de profesores de secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), pp. 1307-1335.
- RUIZ, F., SÁNCHEZ, J., JARAMILLO, C. y TAMAYO, O. (2005). Pensamiento docente en profesores de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. VII Congreso. Recuperado el 15 de enero de 2007, de <[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/htm/index\\_art\\_html/](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/htm/index_art_html/)>.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2001). *Libro para el maestro. Ciencias Naturales y Desarrollo Humano. Sexto grado*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- TSAI, C.C. (2002). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), pp. 771-783.
- VAN DRIEL, J.H., BULTE, A.M.W. y VERLOOP, N. (2007). The relationships between teachers' general beliefs about teaching and learning and their domain specific curricular beliefs. *Learning and Instruction*. 17, pp. 156-171.
- VERJOVSKY, J. y WALDEGG, G. (2005). Analyzing beliefs and practices of a Mexican high school biology teacher. *Journal of Research in Science Teaching*. 42(4), pp. 465-491.
- WEISSMANN, H. (1993). Qué enseñan los maestros cuando enseñan ciencias naturales, y qué dicen querer enseñar, en Weissmann, H. (Comp.). *Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y Reflexiones*, pp. 37-65. Buenos Aires: Paidós.
- ZELAYA, V. y CAMPANARIO, J.M. (2001). Concepciones de los profesores nicaragüenses de física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 4(1). Recuperado el 26 de marzo de 2005, de <<http://www.aufop.org/publica/reifp/print.asp?pid=206&docid=1059>>.

[Artículo recibido en noviembre de 2007 y aceptado en noviembre de 2008]

## Teachers' conceptions of teaching and learning and educational practices in science classrooms

FERNÁNDEZ NISTAL, MARÍA TERESA<sup>1</sup>; TUSET BERTRAN, ANA MARÍA<sup>2</sup>; PÉREZ IBARRA, RICARDO ERNESTO<sup>1</sup>  
y LEYVA PACHECO, ANA CECILIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Psicología. Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup> Personalidad, evaluación y tratamiento psicológicos. Universitat de Barcelona

mfernand@itson.mx

atuset@ub.edu

reperez@itson.mx

aleyva@itson.mx

### Abstract

This study identifies the conceptions held by 80 Mexican primary school teachers regarding teaching and learning. Furthermore, it explores the relationship between these ideas and the actual educational practices in science classes.

To study the teacher's conceptions an interview with different questions on the science teaching and learning of was applied. In this article, we present data on only two of these questions: *a*) How would you describe the model of teaching in your classes of natural sciences? and *b*) How would you describe the way in which students learn natural sciences?

To describe the teacher's educational practices, two observers took field notes and audio recorded the classes. Later we transcribed all this information and analyzed it with an instrument that evaluates three aspects of the educational practice: *a*) teaching activities that the teacher suggests to his students; *b*) organization of the students and *c*) attention to the students' prior knowledge.

A qualitative analysis of the answers given by teachers in the interview identifies three conceptions of teaching and learning: *a*) traditional, centered on the teacher and on the academic knowledge; *b*) transitional, between a traditional perspective and a constructivist one, and *c*) constructivist conception, centered on the student and his learning. The most frequent conception of teaching and learning among participants is the transitional between a traditional perspective and a constructivist one. Next is the traditional conception and, finally, the constructivist one. However, a significant number of teachers were not classified in any of these three teaching conceptions and learning, because they did not provide information on these subjects or offered incongruous answers.

The analysis of the relationships between the teaching and learning conceptions and the actual educational practices of the teachers does not show statistically significant differences. Most of the teachers presented conceptions on teaching and learning that are more innovative than what they really do in the classroom. In the first place, in the interview 33.5% of the teachers held a model of transitional and constructivist teaching. In the classroom however, all the teachers used traditional educational practices, characterized by a predominance of educational reception and repetition activities of the academic knowledge, by an organization of the students in which the teacher addresses the total group of the class, and by not taking the prior knowledge about the students into account. In the second place, the teachers with constructivist and transitional conceptions did not present more innovative educational practices in their classes than the teachers with traditional conceptions. Paradoxically, the results indicate an inverse trend: the teachers that defined their teaching as traditional suggested to their students more procedural activities and collaborative work in groups than those that were defined as constructivist, although in general, their practices were traditional. In the third place, when the teachers explained how the students learn, more than half of them argued that they learn practices and complex cognitive activities carrying out tasks. However, these teachers in practice suggested more reception and reception activities to their students of the academic knowledge than procedural activities, which are those that in fact promote more complex and more challenging cognitive processes in the students.

Training courses for teachers need to use strategies in which the teachers can recognize the incongruence between what they explicitly say and their educational practices, as the first step to understanding the need for reform.