

GUIONES DE ACCIÓN DE UN PROFESOR NOVEL DE CIENCIAS A PARTIR DE LA MODELIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA

MONTEIRO, RUTE¹; CARRILLO, JOSÉ² y AGUADED, SANTIAGO²

¹ Área das Ciências Exactas e Naturais. Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve. Portugal.

² Dept. Didáctica de las Ciencias y Filosofía. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Huelva.

rutemonteiro@ualg.pt

carrillo@uhu.es

landero@uhu.es

Resumen. En este trabajo se presentan dos guiones de acción de un profesor novel obtenidos al modelizar su enseñanza. Para esto, se recurre a un instrumento de modelización (IM) que permite caracterizar detalladamente las creencias, objetivos y conocimientos activados prioritariamente en el contexto específico de la clase de ciencias y las acciones implementadas por el profesor, interactuando conjuntamente. El guión de acción es una entidad teórica que permite capturar e interpretar los aspectos del pensamiento del profesor, a veces los aspectos más tácitos de la enseñanza, como las creencias, conocimientos y objetivos en la acción y, por otro lado, comprender cómo estas cogniciones interactúan entre sí en un contexto particular. El guión de acción se corresponde con una secuencia de acciones implementada por el profesor y reconocida como estandarizada, rutinizada y con dependencia del contenido conceptual de ciencias. Finalmente, se apuntan algunas aplicaciones de los guiones de acción en actividades relacionadas con la reflexión sobre la práctica docente.

Palabras clave. Enseñanza de las ciencias, guiones de acción, instrumento de modelización.

The use of scripts by a novice science teacher: a study based on modelling teaching

Summary. We present two scripts of a novice teacher which are a result of modelling his teaching. For that purpose, we use a Modelling Instrument (MI) that allows us to clearly characterise the beliefs, goals and knowledge put into play mainly in the science class, as well as the actions that the teacher applies, interacting together. A script is a theoretical object that allows us to capture and interpret teacher's thought aspects, even those which are implicit in teaching, such as the beliefs, knowledge and goals in action, and, on the other hand, understand how these cognitions interact amongst themselves in a particular context. The script corresponds to a sequence of actions implemented by the teacher, which is seen as standard, routine and depending on the conceptual content of sciences. Finally, we highlight some implementations of the scripts in the activities concerning reflection on teaching practice.

Keywords. Science teaching, scripts, modelling instrument.

1. MARCO TEÓRICO

Según Shulman (1986a), comprender la enseñanza presupone una comprensión del pensamiento y acción del profesor, siendo esta comprensión plena, de acuerdo con Clark y Peterson (1986), cuando se estudien estos dos dominios en conjunto y cada uno de ellos se examine en relación con el otro.

Se reconoce que hay otras formas de comprender el pen-

samiento y acción docentes, como lo hace, por ejemplo, Baena (2000), abordando el pensamiento del profesor a través de las teorías implícitas según Marrero (1993) y la acción a través de las tareas desarrolladas en el aula según Doyle (1983) y Doyle y Carter (1984).

También, al objeto de evidenciar esta idea, Clark y Peterson (1986) proponen un modelo teórico compuesto por

dos dominios, que tienen una importante participación en el proceso de enseñanza. Uno de los dominios se corresponde con los procesos de pensamiento del profesor y el otro dominio, con las acciones del profesor y sus efectos observables.

Con un enfoque distinto, pero en esta línea, se realizan trabajos de investigación en los que se enfatiza la relación que se establece entre algunas de las variables del pensamiento del profesor y sus prácticas de enseñanza. Como por ejemplo, en el área de las ciencias, Mellado (1996 y 1998) investiga la relación entre las concepciones previas (acerca de la ciencia, enseñanza y aprendizaje de las ciencias) de cuatro profesores de enseñanza básica y secundaria de ciencias y sus conductas en el aula. Freitas y otros (2004) analizan las concepciones y prácticas de un profesor novel y otro experto, de secundaria, en el área de físico-química. También Lederman (1999) estudia esta relación en dos profesores noveles y dos expertos de biología de enseñanza superior, intentando, incluso, acceder a los posibles factores implicados en dicha relación.

También, hace mucho tiempo que las investigaciones con enfoque cognitivo de la psicología prestan atención a los procesos y actividades complejos durante las fases preactiva, interactiva y posactiva de la enseñanza (Jackson, 1968), ocurriendo que la mayor parte de los trabajos, según Shulman (1986a), se centran en los procesos cognitivos observados en el transcurso de la planificación del profesor.

Se puede afirmar, por tanto, que las perspectivas anteriores sobre la enseñanza han puesto el énfasis en aspectos relacionados con el pensamiento (teorías implícitas, creencias y concepciones) y la acción del profesor (tareas y conductas en el aula, prácticas de enseñanza), considerando, en ocasiones, la idiosincrasia del profesorado novel o experto, y distinguiendo, a veces, fases del quehacer del profesor en relación con la acción docente. En el presente trabajo se destacan los guiones de acción porque son entidades teóricas que permiten la convergencia de distintos elementos de las perspectivas presentadas anteriormente.

Según Schank y Abelson (1995), las personas tienen millares de *scripts* (guiones de acción) muy personales que usan diariamente, obviando la necesidad de pensar. Esto es así, porque el conocimiento detallado y específico sobre una situación permite procesar menos y hacerse menos preguntas en eventos que son experimentados frecuentemente (Schank y Abelson, 1977).

El hecho de que un guión de acción, por ejemplo el de *script del restaurante* de Schank y Abelson (1977), se corresponde con una secuencia de acciones predeterminada y estereotipada que define una situación bien conocida, lleva a que, a partir del momento en que es reconocida, ya no sea necesario mencionar todos sus detalles.

Con el propósito de establecer las acciones y/o secuencias de acciones implementadas por el profesor, se recurre a entidades teóricas denominadas por: rutina, guión de acción o «script»¹ e improvisación. Estas entidades teóricas son las que permiten capturar e interpretar los aspectos

del pensamiento del profesor, a veces los aspectos más tácitos de la enseñanza, como las creencias, conocimientos y objetivos *en la acción* y, por otro lado, comprender cómo estas cogniciones interactúan entre sí en un contexto particular de enseñanza.

Monteiro (2006) considera que la rutina se corresponde con la estructura básica de una secuencia de acciones que está estandarizada y rutinizada o también una acción única rutinaria, en un contexto particular (Schank y Abelson, 1977; Schoenfeld, 2000a; Sherin y otros, 2000) e independiente del contenido (específico de la clase). Y el guión de acción se corresponde con una secuencia de acciones también estandarizada y rutinizada, en un contexto particular, pero con dependencia del contenido (en nuestro caso, de ciencias). Esto es, el guión de acción es como una especialización de una rutina pero con una dependencia conceptual (Schank y Abelson, 1977, 1995; Schoenfeld, 2000a). Además de las rutinas y guiones de acción, también se pueden entender algunas acciones del profesor como improvisaciones.

Un ejemplo de una rutina familiar para muchos profesores es empezar la clase con el sumario en la pizarra o corregir la tarea propuesta el día anterior preguntando a algunos alumnos.

En este trabajo, como se ha dicho anteriormente, se destacan particularmente los guiones de acción, porque son dependientes del contenido que el profesor aborda en sus clases de ciencias y son ellos los que podrán constituir elementos de reflexión para la mejora de su enseñanza. La caracterización detallada de las secuencias de acción, implementadas por el profesor y comprendidas primordialmente por guiones de acción, se realiza teniendo como base el instrumento de modelización (IM) según Monteiro (2006) y Monteiro y otros (2008), que permite analizar en detalle las creencias, conocimientos y objetivos del profesor subyacentes a su acción, en un contexto particular de enseñanza.

Entiéndase acción como las acciones y/o secuencias de acciones que el profesor implementa cuando está enseñando. Sin embargo, esta acción del profesor no tiene correspondencia directa con las conductas observables (conducta como acto físico) porque, además de las conductas observables, se añaden los significados atribuidos a dichas conductas (Erickson, 1989). De este modo, se tienen que comprender las acciones del profesor no como comportamientos de éste, sino acciones que integran aspectos de la cognición y del contexto específico de la enseñanza.

Este instrumento de modelización es una adaptación del modelo de Schoenfeld (1998a,b, 2000a) al cual se han incorporado aportaciones de diversos autores: Schank y Abelson (1977), Shulman (1986b, 1987), Santos (1991), Porlán (1993), Carrillo (1998), Aguirre y Speer (1999), Sherin y otros (2000), Schoenfeld y otros (2000), Zimmerman y Nelson (2000), Verloop y otros (2001), Climent (2002) y Cañal (2004).

Este instrumento de modelización de la enseñanza permite establecer el evento desecandente y término de

cada secuencia de acción implementada por el profesor en su clase, reconocida como guión de acción. A cada una de estas secuencias de acción se asocia un objetivo *en acción* porque se considera que es el objetivo que es activado prioritariamente en el momento en que el profesor implementa dicha secuencia de acción.

También a cada una de las secuencias de acción son atribuidas creencias *en acción* que condicionan determinada acción o toda una secuencia de acciones implementada por el profesor. Para establecer las creencias del profesor en determinado momento de su enseñanza se recurre al instrumento de análisis de las creencias de los profesores de enseñanza básica de ciencias según Monteiro (2006), basado en Climent (2002) y Carrillo (1998). Los indicadores del instrumento de análisis de las creencias están organizados según distintas categorías (metodología, ciencia escolar, aprendizaje, papel del alumno, papel del profesor y evaluación) y se presentan según las tendencias tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa. Sin embargo, cuando se procede al análisis de las creencias de los profesores, se hace de una manera más libre de dichos indicadores, dado que nunca ha sido interés de los autores posicionar al profesor en una u otra tendencia didáctica. Incluso porque el uso del término tendencia didáctica pone de relieve la dificultad de encontrar individuos que se puedan caracterizar de una manera pura dentro de un modelo específico (Porlán, 1989).

Además de las creencias y el objetivo establecidos en el guión de acción, también se identifica el conocimiento puesto en juego cuando el profesor implementa la secuencia de acciones y se corresponde al conocimiento *en acción*. Para caracterizar el conocimiento del profesor se usa el esquema teórico de Shulman (1986b, 1987), Schoenfeld (1998) y Schoenfeld y otros (2000) acerca de tres tipos de conocimiento (conocimiento de la materia, conocimiento pedagógico general y conocimiento pedagógico del contenido), incorporando estudios de Santos (1991) y Cañal (2004). De este modo, el IM establece que el conocimiento de la materia (CM) se relaciona con los hechos, términos, conceptos de la asignatura y las concepciones acerca de determinado tópico; se asume que el profesor puede presentar incoherencias en el ámbito científico-académico (Cañal, 2004; Santos, 1991), por ejemplo, cuando presenta la misma concepción que sus estudiantes de que el alimento de las plantas son el suelo y el agua. El conocimiento pedagógico del contenido (CPC) se corresponde con el rol de las analogías, ejemplos, metáforas, ilustraciones, explicaciones, demostraciones (Shulman, 1986b, 1987), esto es, las formas más útiles de representar y abordar los contenidos específicos de ciencias. El conocimiento pedagógico general (CPG) se corresponde con los roles del diálogo socrático, diálogo interactivo, diálogo no planeado y minipresentación (Schoenfeld y otros, 2000) en el abordaje de los contenidos en general.

La convergencia de elementos del pensamiento y la acción del profesor en los guiones de acción, como se ha mencionado, otorga a éstos la capacidad de potenciar las relaciones (así como el análisis de ellas) entre teoría y práctica. A las investigaciones anteriores, aporta la vinculación de las acciones a las cogniciones extraídas de

la propia acción, no en fases anteriores o posteriores. Es decir, del conocimiento que se habla no del verbalizado por los profesores en entrevistas o del que puede deducirse de diarios o planificaciones de la enseñanza, sino del que, a juicio de los investigadores, se hace patente en la acción. Asimismo, los guiones de acción, cuyo estudio naturalmente puede verse complementado con análisis de los citados diarios y otros artefactos relacionados con la enseñanza, se convierten en herramientas idóneas para el estudio y fomento de los llamados bucles teóricos («Theoretical Loops», Skott, 2006).

2. METODOLOGÍA

La presente investigación se inserta dentro del paradigma interpretativo, según Latorre y otros (1997), en detrimento de los paradigmas positivista y sociocrítico, para enfatizar la comprensión e interpretación de la realidad educativa desde los significados de las personas implicadas en los contextos educativos y estudiar sus creencias, intenciones, motivaciones y otras características no observables ni susceptibles de experimentación.

En el paradigma interpretativo se asume que el investigador juega un papel importante en la interpretación que se efectúa (Bogdan y Biklen, 1994). De este modo, en el proceso de investigación existen dos elementos relevantes por parte de los investigadores: la *sensibilidad teórica* (Strauss y Corbin, 1994), resultante de sus experiencias personales e investigadoras que en cierta forma lo determina, y la *sensibilidad fenomenológica* (Van Maanen, 1988 en Geelan, 2003), que tiene que ver con la forma como el investigador vive la experiencia a través de él y otros.

Según Lincoln y Guba (1985), el tipo de investigación que se realiza es naturalista, porque se asume que las realidades no pueden ser aisladas de su contexto y que deberán ocurrir en el escenario o contexto natural de las entidades del estudio.

Como no se buscan resultados de la investigación que permitan establecer leyes generales, abstracciones universales, sino concretas y específicas universalidades (Erickson, 1989) que permitan comprender en profundidad dicha cognición y acción docente, se ha decidido hacer un estudio de caso cuyo objetivo primordial es comprender el caso que se estudia (Stake, 1998).

En este estudio de caso se realiza la modelización de la enseñanza de un profesor novel, permitiendo identificar sus guiones de acción y por consiguiente caracterizar detalladamente sus creencias *en acción*, objetivos *en acción*, conocimientos *en acción* y acciones propiamente dichas, interactuando conjuntamente en cada instante de su acto de enseñar tópicos en el ámbito de las ciencias.

A modo de resumen, se puede afirmar que los objetivos de esta investigación son: 1) obtener guiones de acción con un alto nivel de detalle de un profesor novel de ciencias y 2) caracterizar elementos cognitivos del profesor en interacción con sus acciones.

Estos objetivos provienen del problema de investigación que se plantea y que puede caracterizarse a partir de las siguientes cuestiones: (i) ¿Cómo son los guiones de acción de los profesores de ciencias? (ii) ¿Cómo son las cogniciones *en la acción* y cómo intervienen en los guiones de acción? (iii) ¿Qué aporta el análisis de los guiones de acción a la comprensión de la práctica?

Las preocupaciones trascienden las cuestiones anteriores para adentrarse en el dominio de la formación y el desarrollo profesional, pero esto no ha sido objeto de estudio en este artículo. Análogamente, no es propósito de este documento presentar una caracterización del profesor, sujeto de estudio, sino de los guiones de acción analizados, al ser éstos los objetos de estudio.

En cuanto a los instrumentos de recogida de información, el propio transcurso del estudio lleva a decidir cuáles se utilizan en función de la comprensión del caso y fundamentada en la revisión bibliográfica, tratándose de un diseño emergente. Lincoln y Guba (1985) señalan que un diseño emergente insertado en la investigación de tipo naturalista emerge en cascada en vez de ser construido *a priori*, ya que es inconcebible que el diseño sea conocido del todo desde antes (en términos temporales), sino que emerge como función de la interacción entre investigadores y el fenómeno, siendo muy imprevisible antes de que el fenómeno ocurra.

Este profesor novel ejerce la docencia en una escuela básica en Portugal. Particularmente, cuando se ha empezado a realizar este estudio el profesor estaba en su primer año de ejercicio profesional y abordaba el tema – *Diversidad de las Plantas*, del 5.º año de Ciencias de la Naturaleza (alumnado de 10-11 años de edad).

Mellado (2003) defiende que es durante los primeros años de ejercicio profesional cuando los profesores se ven sometidos a numerosas tensiones, dilemas y sobrecargas y es cuando más se fijan sus rutinas y estrategias de enseñanza. El propósito no es establecer ningún tipo de resultado o conclusión aplicable al conjunto de profesores noveles; la razón de su elección es, como acaba de explicarse, el hecho de ser una etapa crucial en la fijación de rutinas y estrategias de enseñanza, entre las que se encuentran los guiones de acción. Al objeto de indagar en procesos de desarrollo profesional (interés de la investigación amplia de la que forma parte este estudio), el profesorado novel aporta ideas sobre los primeros procesos de configuración de guiones de acción, con una relación más intensa con los conocimientos y hábitos adquiridos y experimentados en la formación inicial (Muñoz-Catalán y otros, 2007). Se ha constatado asimismo la dependencia del profesorado novel respecto del libro de texto debido a su falta de recursos (Azcarate y Cuesta, 2005); es por ello por lo que uno de los guiones presentados se refiere al uso del libro de texto.

Durante el proceso de investigación se procede a recoger información primordialmente de la fase interactiva de la enseñanza y se opta fundamentalmente por grabar en vídeo las clases del profesor novel. Se toma esta decisión porque se considera, como indica Rochelle (2000), que éste es el instrumento que preserva más los aspectos de

interacción, incluyendo la conversación, los gestos, etc. y, por otro lado, y no menos importante, el hecho de que el vídeo suministra beneficios analíticos, permitiendo observaciones repetidas del mismo evento, capaz de proveer un microanálisis, que específicamente en el presente estudio es de extrema importancia ya que se trata de un instrumento de modelización (IM) de la enseñanza² que funciona como una herramienta analítica, con la cual se caracteriza detalladamente dicho fenómeno de enseñanza. También se ha incorporado un micrófono al profesor con el objetivo de complementar la grabación, registrando sonidos imperceptibles a la grabación en vídeo.

La recogida de información ha sido complementada con registros en el cuaderno de investigación de la información obtenida a partir de artefactos o documentos relativos a la práctica del profesor, como por ejemplo: cuaderno de campo, imagen de la lección, fotografías y entrevistas semiestructuradas y no estructuradas. Registros como el cuaderno de campo y las fotografías tomadas en el transcurso de las lecciones permiten mejorar la fidelidad de las transcripciones. La imagen de la lección corresponde a la proyección que el profesor hace de lo que va ocurrir en la lección (Zimmerlin y Nelson, 2000), momentos antes de entrar en el aula. Sin embargo, según los mismos autores, la imagen de la lección puede no tener una correspondencia directa con el plano escrito de la lección, porque de ella forman parte declaraciones del profesor, registros sobre documentos que el profesor puede llegar a usar en el aula, etc., esto es, una imagen que es elaborada a partir de distintas fuentes, más allá del plan de la lección. En esta investigación, la imagen de la lección ha permitido caracterizar los objetivos inherentes a las secuencias de acción implementadas por el profesor. Finalmente, no se ha hecho uso de las entrevistas en el estudio que aquí se presenta, sino en el estudio amplio del que éste es sólo una parte, a excepción de algunas manifestaciones que han permitido aclarar aspectos de la imagen de la lección.

El análisis de la información corresponde a la modelización de la enseñanza y empieza con el proceso de transcripción de las audio y videograbaciones, línea a línea, de las doce clases impartidas por el mencionado profesor. La segunda parte del proceso de modelización de la enseñanza corresponde a la división de cada una de las clases (lecciones) en episodios y subepisodios, como se puede observar en las figuras 2 y 4 presentadas en el apartado siguiente. Cada episodio corresponde a una secuencia de acciones que ocurre en el aula y a esta secuencia subyace un conjunto coherente de acciones (subepisodios) por parte del profesor.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el proceso de modelización de la enseñanza del profesor novel se ha conseguido identificar ciento tres guiones de acción a lo largo de, aproximadamente, tres meses y medio. En estos guiones de acción se identifican las creencias, objetivos, conocimientos del profesor, activados prioritariamente en el contexto, y acciones, interactuando conjuntamente.

Figura 1
Transcripción de un fragmento de la primera clase relativo al guión de acción
Organización del contenido - Morfología de las plantas, recurriendo al organigrama.

Línea	Transcripción
387	P: De las plantas que vosotros conocéis, ¿podemos dividir las en dos grandes grupos? ¿Cuáles son?
388	
389	P: Si vosotros fuerais a observar plantas. ¿Todas las plantas son iguales? No.
390	P: ¿Alguna diferencia que vosotros veis en las plantas?
391	P: Una diferencia. Di, di.
392	A: Flor.
393	P: Con flor y sin flor. Por tanto, existen plantas con flor y sin flor.
394	P: El P hace un organigrama en la pizarra, plantas con flor y plantas sin flor y sus partes constituyentes.
395	
396	P: ¿Estas plantas con flor están constituidas por? Nosotros lo diremos en el exterior.
397	
398	A: Raíz.
399	P: Raíz. ¿Más?
400	A: Tallo.
401	P: Raíz, tallo, hoja y la flor, ¿que después dará origen al?
402	A: Fruto.
403	P: Al fruto.
404	P: Por otro lado, las plantas sin flor ¿cómo están constituidas?
405	A: Sólo por el tronco.
406	P: Por el tronco, ¿cómo he dicho que se llamaba el tronco?
407	P: Por la raíz, por, ella tiene que alimentarse, por el tallo, ¿y por la?
408	A: Hoja.
409	P: Entonces, vamos a abrir los cuadernos, por favor.
410	A: ¿Para qué?
411	P: Para adornar la pizarra, para copiar, Nuno.
412	A: Ya estoy copiando.
413	P: Pues ya, tienes razón.
414	P: P espera que los As pasen el organigrama para el cuaderno.
415	P: ¿Ya lo copiaron todos?

Leyenda figura 1

P es la abreviatura de profesor y A(s) de alumno(s).

Conviene recordar, en estos momentos, que los objetivos de este trabajo son (ver epígrafe 2) obtener guiones de acción con un alto nivel de detalle y caracterizar elementos cognitivos del profesor en interacción con sus acciones, no pretendiendo obtener una caracterización del profesor estudiado. A modo de ejemplo, de entre una diversidad de guiones de acción, se presentan dos de ellos, uno relativo a la *Organización del contenido – Morfología de las plantas, recurriendo al organigrama* y otro relativo a la *Exposición dialogada del contenido – Savias bruta y elaborada, recurriendo a la lectura del libro*.

En la figura 1 se presenta la transcripción de un fragmento (líneas 387 a 415) de la primera clase analizada del profesor novel relativo al guión de acción *Organización del contenido - Morfología de las plantas, recurriendo al organigrama*. Como se observa, en la figura cada cambio de línea se corresponde a cambios individuales de interacción profesor-alumno(s).

En la figura 2 se presenta la caracterización detallada del respectivo guión de acción, según el instrumento de modelización (Monteiro, 2006), en lo cual se puede observar

que está compuesto por tres acciones: [el profesor dialoga con los alumnos sobre el contenido del organigrama – *Morfología de las plantas*] → [el profesor elabora el organigrama en la pizarra respecto al contenido] → [el profesor espera que los alumnos pasen el organigrama a sus cuadernos].

Como se puede verificar, el conjunto de las tres acciones ([1.9.1.]; [1.9.2.]; [1.9.3.]) son coherentes fenomenológicamente, lo que significa que: (i) hay una continuidad de la discusión de determinado contenido (o actividad de clase), en este caso particular sobre la *Morfología de las plantas* y (ii) se relacionan de manera directa con un estado de elevada activación de un objetivo *en acción*, específicamente el de organizar dicho contenido en un organigrama. Además, también se puede ver que en las dos últimas acciones de esta secuencia de acciones no se hace referencia a la morfología de las plantas, ya que el concepto de guión de acción incluye el hecho de sobreentenderse la secuencia de acciones sin tener que explicitar todos los eventos; basta presentar los eventos estrictamente necesarios para que se comprenda el hilo conductor subyacente al guión.

Figura 2

Caracterización detallada del guión de acción *Organización del contenido – Morfología de las plantas, recurriendo al organigrama, según el IM (Monteiro, 2006).*

Episodio	Subepisodios
<p>[1.9.] <i>Organización del contenido – Morfología de las plantas, recurriendo al organigrama (387-415)</i></p> <p>Evento desencadenante: El profesor plantea una cuestión sobre si todas las plantas que han observado en el exterior eran todas iguales.</p> <p>Creencias: La asignatura está orientada, exclusivamente, hacia la adquisición de conceptos. El alumno interactúa con la materia y el profesor, siendo el último el intermediario entre ésta y el alumno. La interacción que se produce entre el profesor y el alumno no es equilibrada, siendo más fuerte en la dirección profesor alumno que a la inversa. El profesor organiza los contenidos de aprendizaje, los cuales transmite mediante exposición, utilizando estrategias organizativas y expositivas que procuran ser atractivas.</p> <p>Objetivo: Organizar el contenido – Morfología de las plantas, recurriendo al organigrama.</p> <p>Conocimiento: Conocimiento pedagógico general (CPG) – El rol del organigrama y diálogo socrático en la organización del contenido.</p> <p>Tipo de episodio: Guión de acción.</p> <p>Parte de la imagen de la lección: El tópico - Morfología de las plantas forma parte de la imagen de la lección.</p> <p>Evento término: El profesor considera que todos los alumnos han tenido tiempo para copiar el organigrama en sus cuadernos.</p>	<p>[1.9.1.] P dialoga con los alumnos sobre el contenido del organigrama – <i>Morfología de las plantas (387-408)</i></p> <p>Diálogo socrático³ (397-408)</p> <p>Contenido específico: Morfología de las plantas – raíz, tallo, hoja, flor y fruto.</p> <hr/> <p>[1.9.2.] P elabora el organigrama en la pizarra respecto al contenido (409-413)</p> <p>Contenido específico: Morfología de las plantas – raíz, tallo, hoja, flor y fruto.</p> <hr/> <p>[1.9.3.] P espera que los alumnos pasen el organigrama a sus cuadernos (414-415)</p>

A través de este guión de acción se percibe que el profesor pretende organizar el contenido sobre la morfología de las plantas. Inherentemente a esta secuencia de acciones, se identifica un conjunto de creencias que condicionan las tres acciones implementadas por el profesor novel.

Una de las creencias que se reconoce como activada prioritariamente en esta secuencia de acciones es que la interacción que se produce entre el profesor y el alumno no es equilibrada, siendo más fuerte en la dirección profesor alumno que a la inversa, cuando el profesor elabora el organigrama en la pizarra estableciendo que las plantas están constituidas por raíz, tallo, hoja, flor y fruto.

Por otro lado, se evidencia también la creencia de que la asignatura esté orientada, exclusivamente, hacia la adquisición de conceptos y/o términos cuando el profesor espera que sus alumnos pasen el organigrama a sus cuadernos, pues esto pone de relieve la importancia que concede el profesor a que los alumnos posean registro por escrito del esquema y términos incluidos en el organigrama.

Y una creencia que parece condicionar toda la secuencia de acciones es que el profesor organiza este contenido

específico, la *Morfología de las plantas*, transmitiéndolo mediante exposición pero usando una estrategia organizativa y expositiva que procura ser atractiva para los alumnos.

Además de las creencias activadas prioritariamente en estas acciones, se observa que el profesor, con el objetivo de organizar el contenido *Morfología de las plantas*, utiliza el organigrama y el diálogo socrático, lo que muestra indicios de su conocimiento pedagógico general en relación con el rol del organigrama⁴ y el mencionado diálogo socrático, y este conocimiento condiciona al profesor a la hora de organizar los constituyentes de las plantas en raíz, tallo, hoja, flor y fruto.

Del mismo modo, en la figura 3 se presenta la transcripción de un fragmento (líneas 353 a 378) de la cuarta clase ([4.9.]) relativo a otro guión de acción correspondiente a la *Exposición dialogada del contenido – Savias bruta y elaborada, recurriendo a la lectura del libro*.

Además, en la figura 4 se observa que el profesor recurre a un guión de acción que refleja que su objetivo primordial es exponer el contenido relativo a las savias bruta y

Figura 3
Transcripción de un fragmento de la cuarta clase relativo al guión de acción
Exposición del contenido – Savias bruta y elaborada, recurriendo a la lectura del libro.

Línea		Transcripción
353	As:	De abajo para arriba.
354	P:	Vais a mirar vuestra página 86, vosotros tenéis ahí, savia bruta, savia
355		elaborada y después tiene unas flechas para arriba y tiene unas flechas para
356		abajo. En azul tiene unas flechas para abajo y en rojo unas flechas para arriba.
357	P:	Si vosotros habéis leído ahí sobre la savia bruta y savia elaborada, me saben
358		decir ¿cuál es la diferencia? ¿Quién lo sabe decir?, de lo que habéis leído
359		ahí. La diferencia entre la savia bruta y la savia elaborada. Carlos.
360	A:	La savia bruta va de abajo para arriba.
361	P:	¿Y cómo está formada? Por sales minerales y ¿sólo?
362	A:	Agua.
363	P:	Y agua. Entonces, savia bruta está formada por agua y sales minerales y va
364		desde la raíz a las diferentes partes de la planta. O sea, va de abajo para
365		arriba. Fíjense en las imágenes que vosotros tenéis en ese árbol.
366	P:	Y después, la savia elaborada ¿cómo está formada? Para ya es diferente de
367		la savia bruta, ¿por qué? ¿Porque en vez de venir de abajo?
368	A:	Para arriba para abajo.
369	P:	Para arriba para abajo y... ¿Está formada por agua y sales minerales?
370	A:	No.
371	P:	Por otras sustancias fabricadas por la planta. Luego, agua y sales minerales
372		forman la savia bruta y van en el sentido de abajo para arriba, para los
373		diferentes órganos de la planta. La savia elaborada tiene el sentido inverso,
374		tiene el sentido contrario, viene de arriba para abajo.
375	P:	Por tanto, ya hemos visto las funciones del tallo, sujetar los órganos de la
376		planta, miren ahí en vuestro entorno, de las hojas, de las flores y además de
377		transportar la savia bruta y elaborada, también hace el transporte de abajo
378		para arriba como de arriba para abajo.

elaborada, dialogando con los alumnos y recurriendo a la lectura del libro. Para esto, el profesor implementa la secuencia de acciones, compuesta por las tres acciones siguientes: [el profesor manda los alumnos que lean el libro relativo a las savias bruta y elaborada] → [el profesor dialoga con los alumnos sobre el contenido] → [el profesor clarifica y amplía el contenido].

Este guión de acción refleja que hay tres creencias del profesor que son activadas prioritariamente en esta secuencia de acción. La primera acción implementada por el profesor evidencia una creencia que se corresponde a que una fuente principal de información para el alumno es el libro. La tercera acción, donde el profesor clarifica y amplía el contenido, refleja que la interacción que se produce no es equilibrada entre profesor y alumno, ya que es más fuerte el flujo en la dirección profesor-alumno que a la inversa. Y por último, una creencia que parece condicionar toda la secuencia de acciones es que el profesor expone el contenido pero no en su fase final, sino simulando su construcción, apoyado en una estrategia expositiva.

Por otro lado, a partir de este guión de acción se reconoce que hay fuertes indicios de que el profesor posee conocimiento (pedagógico del contenido) del rol de la

ilustración en la exposición de la diferencia entre las savias bruta y elaborada, así como conocimiento (pedagógico general) del rol del diálogo interactivo, de la mini-presentación y de la lectura del libro en la exposición de los contenidos en general.

Con esta caracterización no se pretende una orientación positivista en la cual se plantean relaciones del tipo causa-efecto, esto es, no se afirma que la creencia que corresponde al hecho de que el profesor organice los contenidos de aprendizaje (los cuales transmite mediante exposición, utilizando estrategias organizativas/expositivas que procuran ser atractivas) provoca la secuencia de acciones respectiva, sino que esta relación es la que se ha observado y extraído de las acciones implementadas por el profesor, en el momento específico de su clase de ciencias.

Hay que ser consciente de la imposibilidad de aplicar mecanismos de causa-efecto a los complejos fenómenos educativos, debido a la ingente cantidad de variables que intervienen en dichos fenómenos, de forma similar a lo que sucede en cualquier fenómeno en el que participen seres humanos, en los que el control de variables es una utopía (ver crítica al uso en educación del paradigma agrícola, Schoenfeld, 2000b).

Figura 4

Caracterización detallada del guión de acción del profesor novel, *Exposición dialogada del contenido* – *Savias bruta y elaborada, recurriendo a la lectura del libro*, según el IM (Monteiro, 2006).

Episodio	Subepisodios
<p>[4.9.] <i>Exposición dialogada del contenido</i> – <i>Savias bruta y elaborada, recurriendo a la lectura del libro</i> (353-378)</p> <p>Eventos desencadenantes: P manda observar una figura del libro y plantea una cuestión.</p> <p>Creencias: El P expone los contenidos pero no en su fase final, sino simulando su proceso de construcción, apoyado en estrategias expositivas (uso de ejemplos, cuestiones a los alumnos, uso de material para ejemplificar, etc.). La principal fuente de información para el alumno la constituyen el profesor y el libro. El alumno interactúa con la materia y el profesor, siendo el último el intermediario entre ésta y el alumno. La interacción que se produce entre el profesor y el alumno no es equilibrada, siendo más fuerte el flujo en la dirección profesor alumno que a la inversa.</p> <p>Objetivo: Exponer el contenido – <i>Savias bruta y elaborada</i>, dialogando con los alumnos, recurriendo a la lectura del libro.</p> <p>Conocimiento: Conocimiento pedagógico del contenido (CPC) – El rol de la ilustración en la exposición del contenido respectivo. Conocimiento pedagógico general (CPG) – Los roles del diálogo interactivo, minipresentación y lectura del libro en la exposición del contenido.</p> <p>Tipo de episodio: Guión de acción.</p> <p>Parte de la imagen de la lección: No forma parte de la imagen de la lección.</p> <p>Evento término: P hace un resumen de las dos funciones del tallo.</p>	<p>[4.9.1.] P manda a los alumnos que lean el libro relativo a las savias bruta y elaborada (353-354)</p> <p>Contenido específico: Savias bruta y elaborada.</p>
	<p>[4.9.2.] P dialoga con los alumnos sobre el contenido (355-370)</p> <p>Ilustración (355) Diálogo interactivo (355-370)</p> <p>Contenido específico: Savias bruta y elaborada.</p>
	<p>[4.9.3.] P clarifica y amplía el contenido (371-378)</p> <p>Minipresentación (371-378)</p>

4. CONCLUSIONES

La modelización de la enseñanza ha permitido obtener guiones de acción que han puesto de manifiesto la existencia y relación entre elementos de la cognición de los profesores. Creencias, objetivos y conocimientos, y acciones dan cuerpo a estas entidades teóricas, delimitadas por los llamados eventos desencadenante y término. La obtención de guiones de acción supone un importante paso para comprender la práctica docente a partir de las propias acciones y de las cogniciones que, tanto investigadores como profesores, pueden derivar de ellas. La toma de conciencia de los aspectos de su pensamiento, como las creencias, objetivos y conocimientos subyacentes a su acción, es de crucial importancia a la hora de reflexionar sobre su práctica, esto es, mejorar la comprensión de su estilo de enseñanza. De esta forma, los profesores podrán construir nuevas secuencias de acción o incluso reconstruir sus guiones incorporándoles aspectos más innovadores o deseables, manteniendo su compatibilidad para la acción.

Aún más, la comprensión de la práctica (a partir del conocimiento y la configuración de dichos guiones, por

ejemplo) es un punto de partida en el proceso de teorizarla con propósitos prácticos (Skott, 2006). En efecto, una de las implicaciones del establecimiento de guiones de acción con el objetivo de obtener una más extensa y mejor comprensión de la práctica es su uso para definir y delimitar problemas que pueden abordarse con la intención de obtener teorías (Monteiro y otros, 2008), que tenga repercusión en la mejora de la comprensión de la práctica que dio lugar a esos problemas. No nos referimos a una aplicación lineal e inmediata de los resultados de esa teorización, sino al papel de ésta en los procesos formativos o de desarrollo profesional del profesor, o en los procesos reflexivos individuales como centro de atención de dicha actividad reflexiva.

«[...] un bucle teórico, [empieza] en la práctica y [proporciona] potencialmente datos para la práctica, no en términos de prescripciones para la conducta del profesor, sino como puntos de interés o esquemas de referencia de la actividad reflexiva del profesor» (Skott, 2006, p. 1527).

El guión de acción relativo a la organización de las plantas, constituidas por raíz, tallo, hoja, flor y fruto, recurriendo al organigrama, podría ser enriquecido si el pro-

profesor orientara a sus alumnos a construir ellos mismos sus relaciones conceptuales sobre las partes que constituyen las plantas y las plasmaran en sus propios mapas conceptuales, siguiendo las orientaciones de meta-aprendizaje de Novak y Gowin (1984).

En el segundo guión presentado, la creencia activada prioritariamente es que la principal fuente de información para el alumno son el profesor y el libro de texto. El enriquecimiento de este guión podría pasar por que el profesor disponga de oportunidades de generar secuencias de acción recurriendo a otros materiales didácticos no exclusivamente centrados en los libros de texto o proceder al uso del libro en una perspectiva más de acuerdo con una exploración innovadora de su potencial didáctico-pedagógico según Cachapuz y Praia (1998).

Entiéndanse los comentarios anteriores respecto al enriquecimiento de los guiones de acción como propuestas alternativas que en grupos de trabajo con profesores tendrían el papel de ser elementos de reflexión para los profesores, nunca entendidas como prescripciones u orientaciones únicas procedentes de los investigadores.

De modo general, un profesor, al apoyarse en una enseñanza constructivista y promoviendo la meta-reflexión a través del trabajo colaborativo (Climent y Carrillo, 2002, 2003a, 2003b), podría transformar sus guiones de acción. En cualquier caso, la propuesta de incorporación de elementos a la práctica de enseñanza del profesor tendrá que pasar por un cuestionamiento y análisis continuo y contextualizado de su enseñanza. Además, la reflexión *en y sobre* la acción (Schön, 1987) y *para* la acción ha de traducirse en la reconstrucción consciente de guiones de acción cada vez más ricos, flexibles y complejos, por lo tanto, paradójicamente, menos rutinarios. Sin embargo, estos guiones

de acción han de conservar la característica funcional para la acción, manteniendo un cierto carácter de estandarización, aunque abierta y reformulable.

Aunque no se ha exigido al profesor participante un compromiso sobre su desarrollo profesional, por lo que el contenido del estudio coincide con los propios del pensamiento del profesor, en este trabajo el interés de los investigadores va más allá de la catalogación de las asociaciones establecidas entre cogniciones y acciones del profesor, para trascender a modelos que pueden propiciar avances en estudios sobre desarrollo profesional.

NOTAS

1. La entidad teórica *script* ha surgido en trabajos en el ámbito de la psicología cognitiva y social con Schank y Abelson (1977). Esta entidad teórica *script*, definida como una representación estructurada describiendo una secuencia de eventos estereotipada en un contexto particular, es usada también por Luger (2002) y otros autores en el ámbito de la inteligencia artificial.
2. Ver ejemplo de aplicación de IM en las figuras 1 a 4 del epígrafe 3.
3. El diálogo socrático es el que se establece entre profesor y alumno(s), en que el profesor asume su dirección y está también de algún modo planeado por él (Schoenfeld y otros, 2000).
4. Debido a los datos que se posee de este profesor, extraídos del conjunto de instrumentos de obtención de información aplicados en la investigación global, se puede afirmar que dispone de un considerable conocimiento pedagógico general en relación con el rol del organigrama, lo que viene a respaldar la afirmación que se presenta en este estudio en términos de indicios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, J. y SPEER, N. (1999). Examining the relationship between beliefs and goals in teacher practice. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), pp. 327-356.
- AZCÁRATE, P. y CUESTA, J. (2005). El profesorado novel de secundaria y su práctica. Estudio de un caso en las áreas de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(3), pp. 393-402.
- BAENA, D. (2000). Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), pp. 217-226.
- BOGDAN, R. y BIKLEN, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto, Portugal: Porto Editora.
- CACHAPUZ, A. y PRAIA, J. (1998). Manuais escolares: que papéis para a escola do século XXI. *Inovação*, 11(3), pp. 61-73.
- CAÑAL, P. (2004). Las plantas, ¿fabrican sus propios alimentos? Hacia un modelo escolar alternativo sobre la nutrición de las plantas. *Alambique*, 42, pp. 55-71.
- CARRILLO, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- CLARK, C. y PETERSON, P. (1986). Procesos de pensamiento de los docentes (Teachers' thought processes), en Wittrock, M. (ed.). *La investigación de la enseñanza, I. Profesores y alumnos (Research on Teaching, I. Teachers and students)* (pp. 444-539). Barcelona: Paidós Educador.
- CLIMENT, N. (2002). *El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva.
- CLIMENT, N. y CARRILLO, J. (2002). Developing and researching professional knowledge with primary teachers, en Novotná, J. (ed.). *European Research in Mathematics Education II, Proceedings of the CERME 2*, (pp. 269-280). Praga, Charles University.
- CLIMENT, N. y CARRILLO, J. (2003a). El desarrollo profesional como práctica reflexiva: una conceptualización a partir del estudio de caso de una maestra. Documento interno. Universidad de Huelva.
- CLIMENT, N. y CARRILLO, J. (2003b). El dominio compartido de la investigación y el desarrollo profesional. Una experiencia en matemáticas con maestras. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), pp. 387-404.
- DOYLE, W. (1983). Academic work. *Review of Educational Research*, 53(2), pp. 159-199.
- DOYLE, W. y CARTER, K. (1984). Academic tasks in classrooms. *Curriculum Inquiry*, 14(2), pp. 129-149.
- ERICKSON, F. (1989). Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza (Qualitative methods in research on teaching), en Wittrock, M. (ed.). *La investigación de la enseñanza, II. Métodos cualitativos y de observación (Research on Teaching, II. Qualitative and observational methods)* (pp.195-301). Barcelona: Paidós Educador.
- FREITAS, I., JIMÉNEZ, R. y MELLADO, V. (2004). Solving physics problems: the conceptions and practice of an experienced teacher and inexperienced teacher. *Research in Science Education*, 34, pp. 113-133.
- GEELAN, D. (2003). *Weaving narrative nets to capture classrooms: multimethod qualitative approaches for educational research*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- JACKSON, P. (1968). *Life in classrooms*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- LATORRE, A., DEL RINCÓN, D. y ARNAL, J. (1997). *Bases metodológicas de la Investigación Educativa*. Barcelona: Hurtado Ediciones.
- LEDERMAN, N. (1999). Teacher's understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede relationship. *Journal of Research in Science Education*, 36(8), pp. 916-929.
- LINCOLN, Y. y GUBA, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- LUGER, G. (2002). *Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving*. Harlow, England: Pearson Education.
- MARRERO, J. (1993). Las teorías implícitas del profesorado: vínculo entre la cultura y la práctica de la enseñanza. En M. Rodrigo, A. Rodríguez, J. Marrero. *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor.
- 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 Education*, 82(2), pp. 197-214.
- MELLADO, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), pp. 343-358.
- MONTEIRO, R. (2006). *La enseñanza de las ciencias naturales desde el análisis cognitivo de la acción*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva.
- MONTEIRO, R., CARRILLO, J. y AGUADED, S. (2008). Emergent theorisations in modelling the teaching of two science teachers. *Research in Science Education*, 38(3), pp. 301-319.
- MUÑOZ-CATALÁN, M.C., CARRILLO, J. y CLIMENT, N. (2007). The professional development of a novice teacher in a collaborative context: An analysis of classroom practice. En D. Pitta-Pantazi et a (eds.). *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 5)*. (pp. 1935-1944). Larnaca, Chipre: University of Cyprus.
- NOVAK, J. y GOWIN, B. (1984). *Aprender a aprender*. Lisboa, Portugal: Plátano Edições Técnicas.
- PORLÁN, R. (1989). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

- PORLÁN, R. (1993). *Construtivismo y escuela*. Sevilla: Díada Editora.
- ROCHELLE, J. (2000). Choosing and Using Video Equipment for Data Collection, en Kelly, Anthony y Lech, Richard (eds.). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. (pp. 709-736). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- SANTOS, M. (1991). *Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- SCHANK, R. y ABELSON, R. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- SCHANK, R. y ABELSON, R. (1995). Knowledge and memory: the real story, en Wyere, R. (ed.). *Advances in Social Cognition*. Vol. VIII. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- SCHOENFELD, A. (1998a). On modelling teaching. *Issues in Education*, 4(1), pp. 149-162.
- SCHOENFELD, A. (1998b). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), pp. 1-94.
- SCHOENFELD, A. (2000a). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), pp. 243-261.
- SCHOENFELD, A. (2000b). Purposes and Methods of Research in Mathematics Education. *Notices of the American Mathematical Society*, 47(6), pp. 641-649.
- SCHOENFELD, A., MINISTRELL, J. y VAN ZEE, E. (2000). The detailed analysis of an established teacher's non-traditional lesson. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), pp. 281-325.
- SCHÖN, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- SHERIN, M., SHERIN, B. y MADANES, R. (2000). Exploring Diverse Accounts of Teacher Knowledge. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), pp. 357-375.
- SHULMAN, L. (1986a). Paradigms and research programs in the study of teaching, a contemporary perspective. En M. Wittrock (ed.). *Handbook of research on teaching*. (pp. 3-36). New York: Macmillan Publishing Company.
- SHULMAN, L. (1986b). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), pp. 4-14.
- SHULMAN, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), pp. 1-22.
- SKOTT, J. (2006). The role of the practice of theorising practice, en Bosch, M. y otros (eds.) *Proceedings of the Fourth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*. (pp. 1526-1536). Barcelona: FUNDEMI IQS, Universitat Ramon Llull.
- STAKE, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- STRAUSS, A. y CORBIN, J. (1994). Grounded theory methodology: an overview, en Denzin, N. y Lincoln, Y. (eds.). *Handbook of qualitative research*. (pp. 273-285). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- VAN MAANEN, J. (1988). Tales of the field: on writing ethnography. En D. Geelan (2003). *Weaving narrative nets to capture classrooms: multimethod qualitative approaches for educational research*, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- VERLOOP, N., DRIEL, J. y MEIJER, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research*, 35, pp. 441-461.
- ZIMMERLIN, D. y NELSON, M. (2000). The detailed analysis of a beginning teacher carrying out a traditional lesson. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), pp. 263-279.

[Artículo recibido en mayo de 2008 y aceptado en octubre de 2008]

The use of scripts by a novice science teacher: a study based on modelling teaching

MONTEIRO, RUTE¹; CARRILLO, JOSÉ² and AGUADED, SANTIAGO²

¹ Área das Ciências Exactas e Naturais. Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve. Portugal.

² Dept. Didáctica de las Ciencias y Filosofía. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Huelva.

rutemonteiro@ualg.pt

carrillo@uhu.es

landero@uhu.es

Abstract

Many studies have been carried out on aspects of (teachers') thinking, such as implicit theories, and beliefs and conceptions, and likewise on aspects of teachers' actions, such as tasks and behaviours in the classroom and educational practice, including some on the individual characteristics of new or experienced teachers.

In this paper, drawing on Shulman (1986a) and Clark and Peterson (1986), we consider questions regarding teachers' thinking and actions (and the relationships between them) within a cognitive model of action highlighting scripts as theoretical entities allowing the convergence of distinct elements from the dimensions above. Two scripts of a novice teacher, derived from modelling their teaching, are presented here. The modelling is achieved through a Modelling Instrument (MI) (adapted from Schoenfeld, 1998a,b 2000a), designed to profile the beliefs, objectives and knowledge activated in the specific context of a science class, and the actions implemented by the teacher, and the interactions between the two.

The MI establishes the triggering and terminating events of each action sequence implemented by the teacher, recognised as a script, and an objective in action is associated with it.

For each of the action sequences, beliefs in action are also ascribed, employing Monteiro's (2006) instrument. The indicators of this instrument for analysis of beliefs are organised according to distinct categories (methodology, school science, learning, student role, teacher's role and evaluation) and are presented according to the traditional, technological, spontaneous and investigative tendencies, although there is no interest here in assigning the teacher to one or another of the tendencies.

In addition to the beliefs and the objective established in the script, the knowledge brought into play when the teacher implements the action sequence is also identified (knowledge in action). To characterise this, reference is made to the theoretical schemes presented by Shulman (1986b, 1987), Schoenfeld (1998), Schoenfeld et al (2000), Cañal (2004) and Santos (1991).

The convergence of elements of the teacher's thinking and action in scripts, as mentioned above, means they

are especially adept at advancing relationships between (and analysis of) theory and practice. The contribution this paper makes with respect to previous studies, is the linkage between actions and cognitions drawn from the action itself, as opposed to previous or subsequent phases. That is to say, it is not a question of knowledge verbalised by the teachers in interviews, or which can be deduced from diaries or lesson plans, but rather, knowledge which, in the view of the researchers, is revealed in the action.

Finally, various applications of scripts are noted for activities relating to reflection on the practice of teaching. Obtaining scripts is a significant step towards understanding the practice of teaching from the actions themselves and the cognitions which both researchers and teachers can derive from them.

Becoming aware of one's thinking –beliefs, objectives and the knowledge underlying actions– is crucially important to reflecting on practice, that is, improving one's understanding of one's teaching style. It is a means of amplifying one's range of scripts, or even restructuring existing ones to incorporate more innovative or desirable elements, while maintaining their compatibility with action.

For example, in the second script included in this paper, the principal belief activated is that the main sources of information for the student are the teacher and the textbook. This script could be enriched were the teacher to avail him/herself of opportunities to generate action sequences which employed educational materials beyond the textbook, or to use the book in a way that is more in tune with an innovative exploration of its pedagogical potential, according to Cachapuz and Praia (1998).

In general, by drawing on constructivist teaching and promoting meta-reflection through collaborative work (Climent and Carrillo, 2003b), teachers can transform their scripts. Whatever the case, the commitment to bring some new element to one's classroom practice must pass through a continuous process of questioning and analyzing one's teaching. In addition, reflection in and about (Schön, 1987) and for action must be translated into a conscious reconstruction of scripts which are ever more rich, flexible and complex, and hence paradoxically, less routine.