

En el proceso de formación de maestros y maestras de Primaria para la enseñanza de las ciencias existen diversas investigaciones que nos plantean las dificultades para pasar de una enseñanza más tradicional, que en ocasiones han vivido, a un modelo de enseñanza por investigación escolar.

Para poder trabajar en este ámbito, se ha creado un recurso formativo, en forma de cuaderno de actividades, a través del cual se van planteando los diferentes elementos que hay que tener en cuenta para realizar una propuesta de enseñanza en el aula, como son: qué enseñar, las ideas del alumnado, cómo enseñar y qué, cómo y cuándo evaluar. Este cuaderno se complementa con la visualización de vídeos sobre prácticas docentes innovadoras.

Este recurso enriquece el proceso y puede servir para realizar un contraste entre lo teórico y lo práctico que facilite la progresión del conocimiento didáctico de los futuros maestros.

PALABRAS CLAVE: *Videos Educativos; Formación Inicial del Profesorado; Educación Primaria; Investigación Escolar.*

Aprender a enseñar ciencias a maestros en formación a través del uso del vídeo¹

pp. 67-76

MONOGRAFÍA

67

Ángel Ezquerra*
Fátima Rodríguez**

Universidad de Sevilla.

Universidad Complutense de Madrid.

Introducción

El contacto con la práctica en la Formación Inicial de los maestros de Primaria está bastante restringida y, sobre todo, desligada del resto de las asignaturas que conforman el Grado de Maestro. Esto dificulta el análisis reflexivo que se precisa para que los futuros docentes puedan valorar las ventajas e inconvenientes de sus

estrategias educativas. Así, como indica Martín del Pozo (2001), estos estudiantes no disponen, en general, de una visión completa de la complejidad de los conocimientos de los alumnos y no son capaces de poner en práctica sus conocimientos teóricos.

Ante esta situación, pensamos que los audiovisuales puede resultar un tipo de material formativo interesantísimo para la formación

¹ Este artículo es parte del Proyecto I+D+i EDU2011-23551: La progresión del conocimiento didáctico de los futuros maestros en un curso basado en la investigación y en la interacción con una enseñanza innovadora de las ciencias (financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación). Los autores forman parte del equipo de investigación del proyecto.

* E-mail: angel.ezquerra@edu.ucm.es. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación. C/ Rector Royo Villanova s/n. 28040-Madrid.

** E-mail: frodmar@us.es. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Sevilla. Facultad Ciencias de la Educación. C/ Pirotecnia s/n.41013- Sevilla.

☒ Artículo recibido el 20 de febrero de 2013 y aceptado el 3 de mayo de 2013.

inicial del profesorado. Diversos autores (Maher, 2008; Sherin y Van Es, 2009; Santagana, 2009; Richoux y Tiberghien, 2012) han analizado la utilización de vídeos en la evolución de los conocimientos y competencias profesionales de los docentes. Estos trabajos nos indican que los futuros profesores tienden a mantener discusiones más productivas y con mayor variedad de ideas cuando han visionado grabaciones sobre situaciones reales de aula. De manera sintética, se observa que los futuros docentes realizan argumentaciones más acordes con las necesidades de los alumnos y más cercanas a las limitaciones de las situaciones reales y que sus explicaciones sobre el desarrollo de una sesión de clase recogen un mayor número de matices.

Sin embargo, los audiovisuales no son un recurso muy extendido en la formación de profesores (Pro y Ezquerro, 2008). Y, aunque se pueden englobar materiales videográficos que pueden tener una cierta utilidad en educación, son escasos los elaborados con una intencionalidad educativa específica. Esto no es de extrañar, pues, para poder afrontar la creación de un proyecto audiovisual, es necesario disponer de conocimientos sobre las características del lenguaje audiovisual (Ezquerro y Polo, 2011). En caso contrario, lo que conseguiríamos seguramente sería mostrar una grabación que, en general, no recogería nuestra visión sobre los aspectos importantes ocurridos en el aula y no permitirían que el estudiante percibiera lo que sucedió en aquella sesión de clase.

En cualquier caso, como indica Bravo (1996), la eficacia de un vídeo está relacionado especialmente con la forma en la que se lleve a cabo su aplicación en el contexto de la clase y con la presencia de elementos significativos que impliquen una relación directa entre sus contenidos, el programa de la asignatura y quienes lo imparten. Por ello, es necesario prestar atención a la necesaria complementariedad entre los audiovisuales y el resto de recursos empleados en las actividades formativas. En nuestro caso, nos hemos implicado en elaborar audiovisuales para usarlos en el marco de una estrategia formativa más amplia, denominada “Formación de Profesores para Investigar

la Práctica” (Porlán et al., 1998; Porlán et al., 2010), con la que pretendemos hacer evolucionar el enfoque de enseñanza de las ciencias de los futuros maestros hacia un modelo basado en la investigación escolar (Rivero et al., 2011).

Fases para la creación de vídeos educativos

El proceso de creación y diseño de vídeos educativos es bastante complejo ya que depende simultáneamente tanto de aspectos creativos como técnicos. Es fundamental tener claro el porqué y el para qué, de este modo resulta más sencillo planificar los pasos que deben seguirse. En el trabajo que nos concierne se siguieron las siguientes fases:

Elección de los centros educativos con prácticas docentes innovadoras

Los centros públicos de Primaria elegidos fueron CEIP Trabenco de Leganés-Madrid y CEIP Príncipe de Asturias de Sevilla, por ser centros con los que se habían realizado proyectos de innovación docente anteriormente y porque la enseñanza de las ciencias está basada en la investigación escolar. Esto nos permitió tratar con situaciones de aula innovadoras en la que los alumnos se desenvolvían cómodamente. La intención era poder mostrar prácticas educativas que permitirán a nuestros estudiantes analizar el desarrollo habitual de los alumnos en contextos de enseñanza aprendizaje diferentes a los habituales. Concretamente se seleccionaron los cursos de 3º y 5º respectivamente.

Grabación

El proceso de grabación implica una planificación adicional. En particular, es necesario considerar posición de cámaras, cableado, fuentes de alimentación, iluminación, etc. Además, es conveniente anticiparse a los movimientos en el aula, dado que la gestión de los medios de grabación puede implicar una distorsión del natural desarrollo de la enseñanza. Por esta

razón, es recomendable tener previsto si van a ser necesarios planos abiertos o requeriremos grabar detalles muy cercanos a los participantes, por ejemplo, si van a manipular objetos pequeños en los pupitres. Una vez conocida la planificación docente y consideradas las necesidades de grabación, se eligió el momento oportuno para la grabación de las sesiones de clase, siendo en el caso del CEIP Trabenco cuando empezaron a trabajar un Proyecto de Investigación denominado “Arquetrabenco” y en el CEIP Príncipe de Asturias cuando comenzaron con el Proyecto de Investigación denominado “Los seres vivos”. La duración aproximada de los proyectos fue de dos meses. Obviamente, en estos preparativos es necesario contar con la colaboración de todo el equipo docente y la conformidad de la comunidad educativa.

El proceso de grabación suele presentar unos primeros momentos de acomodación pero, superados estos instantes, la presencia de las cámaras suele pasar desapercibida para la mayoría del alumnado, observándose un comportamiento igual al habitual.

Visualización de los vídeos y selección de los vídeos

El siguiente paso es la visualización de todo el material recogido por los diversos miembros del equipo de investigación para conocer en profundidad las diversas actividades, situaciones, etc. que se fueron creando en las aulas. En este punto se agradece haber sido muy meticuloso con el registro de fechas, horas, número de cámaras, etc.

Tras el visionado, que recomendamos se haga en grupo, empiezan a surgir las primeras ideas sobre qué mostrar y cómo hacerlo. Este es el primer paso para la creación del guión.

Creación del guión

Es conveniente indicar que un audiovisual no es un registro de la realidad. En un documental decidimos qué queremos mostrar y cómo. En un documental se *fictionaliza* una realidad preexistente, se selecciona un punto de

vista particular (Zunzunegui, 1984). La cámara establece un marco, unos límites de lo que vemos y cómo lo vemos. Esto implica, y permite, que el mensaje audiovisual incida en el espectador (alumno) de un modo distinto a cómo afecta el discurso verbal o la contemplación de la realidad. El lenguaje audiovisual genera en el receptor percepciones, relaciones, sensaciones, sentimientos,... que no siempre son evidentes (Carmona, 1996) y que, desde luego, no se encuentran en la realidad. Estas características explican por qué es necesario traducir nuestras intenciones narrativas a la gramática fílmica. Por esta razón, la elaboración del guión es, probablemente, la parte más importante del proceso, tiene una importancia crucial desde el punto de vista didáctico.

En la elaboración del guión llevamos a cabo la transposición audiovisual de los contenidos educativos (Ezquerro, 2010), convertimos al lenguaje fílmico lo que fue recogido primero como intenciones y luego como ideas aún sin concretar.

En este punto es necesario indicar que el medio audiovisual dispone de unas herramientas comunicativas que permiten mucho más que tan solo mostrar. Podemos describir, narrar, dirigir la mirada, priorizar la información, emocionar,... (Polo y Ezquerro, 2009). Estas peculiaridades expresivas deben ser tenidas en cuenta. De forma sintética, la conjunción de varios canales a la vez (verbal, visual, textual, gráfico, musical, etc.) nos permiten trabajar los objetivos didácticos de un modo exclusivo. A partir de nuestro modelo de formación de maestros tratamos de describir visualmente como trabajar con las ideas de los alumnos, organizar las escenas que muestran el desarrollo de los contenidos trabajados, narrar con planos cómo se plasma una determinada metodología de enseñanza, etc. En definitiva, podemos priorizar que información es valiosa en el escenario de un aula.

Edición y montaje de los vídeos

En esta fase se plasma en realidad el proyecto, se pasa de un texto escrito a un conjunto de registros visuales. El trabajo implica conocer y

manejar un editor de vídeo, disponer de un ordenador suficientemente potente y, finalmente, tener una gran dosis de calma para situar un corte detrás del otro, afinar las transiciones, incorporar la voz en off, la banda sonora, los efectos especiales, etc.

Aprender a enseñar ciencias en primaria. Uso del vídeo para la formación de maestros

Los vídeos obtenidos se incorporaron al cuaderno de formación de maestros (Rivero et al, 2012) conformando así una propuesta didáctica completa y apoyada en el contraste y la reflexión personal del futuro profesor sobre las prácticas docentes innovadoras. En conjunto se obtuvieron 37 vídeos (ver anexo).

Los vídeos creados están a disposición de todos los docentes, los derivados del proyecto de Madrid sobre arqueología denominado “Arquitrabenco” se encuentran en la web de la Universidad Complutense de Madrid (Ezquerro et al, 2010 b) y los derivados del proyecto de Sevilla sobre los seres vivos denominado “La Investigación escolar en la práctica. Enseñar ciencias en Primaria” se han editado en formato DVD (Ezquerro et al, 2012). Los diferentes documentos audiovisuales muestran momentos claves de intervención en el aula, desde el inicio de un proyecto de investigación hasta su cierre, incluyendo la metodología que se puede utilizar, ejemplos de enseñanza por investigación y como relacionar varios proyectos que se desarrollan de forma paralela en un aula.

Consideramos que la utilización del vídeo es una herramienta didáctica tanto para el profesorado como para el alumnado (maestro en formación), pero en el caso específico del profesor es un recurso útil por los siguientes motivos:

- Acerca al alumnado la realidad de un aula, pudiendo ejemplificar en el aula con situaciones reales.

- Fomenta el uso de las imágenes en el aula, que no suele ser un recurso demasiado utilizado en la práctica docente y, sin embargo, tiene un gran potencial como transmisor.

- La utilización de vídeos de prácticas docentes, como nos indica Santagana (2009), hace que no sólo nos fijamos en la calidad de la enseñanza por parte de los docentes, sino también en el gran potencial que tienen los alumnos, y que muchas veces minusvaloramos.

- Nos permite observar de forma directa la forma de actuar del maestro y las ideas del alumnado de primaria en cualquier momento de la intervención, podemos observar los gestos y las reacciones que tienen ante las actividades que se proponen, el ambiente que se respira en el aula, y pequeños detalles que de otra forma son difíciles de transmitir a los maestros en formación de forma teórica.

- Fomenta la participación del alumnado en el aula, provocando debates y discusiones porque cada una de las personas que visualiza el vídeo tiene una percepción distinta del mismo, y el debate y análisis puede ser muy enriquecedor.

A continuación, presentamos transcripciones de algunos de los vídeos de la experiencia llevada a cabo en Sevilla sobre la investigación de los seres vivos, para intentar ilustrar lo que acabamos de exponer.

Iniciando un proyecto de investigación: una planta en un armario

Este vídeo nos muestra cómo podemos comenzar una investigación tras realizar una visita a un huerto vecinal cercano al centro. El maestro, utilizando esta salida motivadora para su alumnado hace una puesta en común donde les indica:

M (maestro): *Bueno, hemos venido aquí para ver si podemos hacer algún trabajo, algún proyecto de investigación, ¿sabéis lo que significa eso? ¿Qué es investigar?*

Respuestas diversos alumnos: *observar, fijarse, averiguar cosas, aprender, conocer...*

M: *Tienes que pensar en algunas preguntas. Algo que tú quieras responderte. Si no tenéis algo que responderte entonces, ¿qué vais a investigar? Vale. Porque te lo dice el maestro buscas algo, pero eso no es, ¿eh? Entonces lo primero que tenéis que hacer es plantear algunas preguntas, ¿no?*

Entonces les pide que piensen durante 1 minuto preguntas que se pueden plantear y que podrían investigar.

A (alumno/a): *¿Por qué hay bichos que favorecen a las plantas y otros que no?*

A: *Si tú duermes por la noche con muchas plantas en la habitación, ¿te pasa algo?*

A: *¿Por qué se le echa tierra a las plantas?*

A: *¿Qué productos tenemos para que se quiten los bichos malos?*

A: *¿Por qué algunos árboles duran tanto tiempo?*

A: *¿Qué pasa si se pone una planta sin luz?*

El diálogo continúa, llegándose a plantear hasta 18 preguntas diferentes. De esta forma tan clara y directa, se les puede enseñar a los maestros en formación como podemos empezar a trabajar un tema o un proyecto partiendo de sus intereses y de sus interrogantes.

Proponiendo un proyecto

En este documental el maestro propone iniciar un proyecto de investigación sobre los seres vivos. Las primeras sesiones de trabajo son para trabajar con las ideas iniciales de los estudiantes, facilitar que las expresen, las comparen y comenzar a plantear problemas concretos sobre la temática.

El maestro traslada a los alumnos al principio de la clase y los sienta en forma de asamblea.

M: *Vamos a hablar de los seres vivos, que no sé si sabéis algo de los seres vivos...*

A: ¡¡Sí!!

M: *Pero seres vivos hay muchos ¿no? ¿Cuántos creéis que hay?*

A: 10.

A: 20.

A: 1.000.000.

Plantea una actividad (clasificar tornillos) en pequeños grupos para movilizar las ideas de los niños y niñas (ver Figura 1) y posteriormente realiza una puesta en común con toda la clase.

M: *Vamos a ver lo que hemos hecho. Hemos estado clasificando tornillos y una cosa muy buena es que os habéis fijado en todos los detallitos, y en muchas ocasiones no os fijáis, ¿no? ¿Y por qué os fijáis tanto en los detalles?*

A: *Para clasificarlos.*

M: *Para clasificar hace falta fijarse, ¿no? En algunos casos había tornillos que quedaban fuera del grupo porque creíais que no eran tornillos. Y eso puede pasar con otras cosas, que creéis que pertenece a un grupo y después no lo hace, ¿no? Todo esto lo estamos haciendo para clasificar los seres vivos, que es mucho más complicado porque tienen muchísima más diversidad. Lo que primero que tenemos que saber es lo que ha dicho J.J., ¿qué es un tornillo? Si no sabes lo que es un tornillo, pues... si quieres hablar de los seres vivos tendrás que saber lo que es un ser vivo primero, ¿no? Por ejemplo, ¿que creéis que es un ser vivo?*

A (varios): *un animal, una cosa que tiene vida, que se pueden mover, que pueden hacer diferentes cosas, hacer hijos,...*

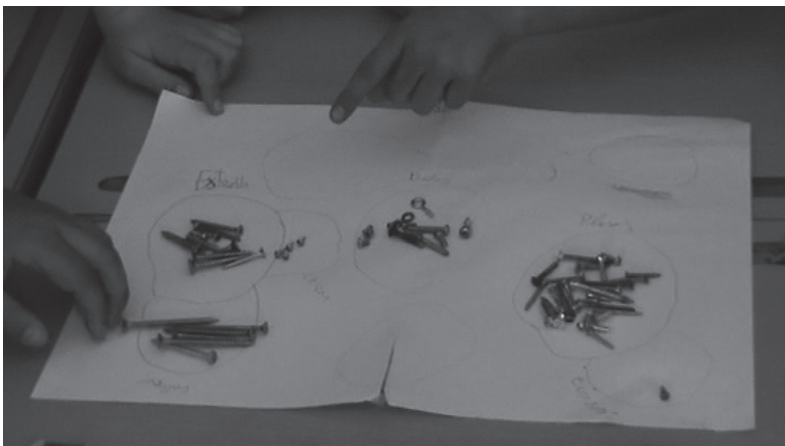


Figura 1. Esquema sobre la clasificación de tornillos por un grupo de la clase.

M: *¿Qué cosas pueden realizar?*

A (varios): *Crear su propia comida, darnos comida, hacer hijos...*

M: *Muy bien, muy bien, y ¿en qué consiste la vida?*

A (varios): *vivir, cuidarse, nutrición, reproducción, alimentación, natalidad.*

P: *¿De qué se componen? ¿Vosotros creéis que están hechos de la misma cosa lo que está vivo y lo que no está vivo? ¿Por dentro tiene la misma cosa?, ¿o cosas muy diferentes?*

A (varios): *¡¡No!! Tienen cosas muy diferentes.*

M: *¿De qué están hecho los seres vivos?*

A: *De sangre. De microbios, de huesos.*

M: *Pero vosotros habéis visto al microscopio...*

A: *las células, los microbios...*

M: *¿De qué están hechos?*

A: *De células, de tejidos.*

....

M: *Bueno, aquí hay un montón de preguntas y ahora vamos a escribirlo y lo vais a contestar con lo que sepáis, lo mismo que hemos hecho con los tornillos, sin estudiar nada habéis clasificado tornillos, ¿no? Y no sabíais ni el nombre del tornillo ni nada. Primero qué es un ser vivo; otra pregunta, ¿de qué están hechos?, ¿qué puede hacer un ser vivo que uno no vivo no puede?, ¿cuántos seres vivos diferentes hay? Vamos a coger entonces cada uno su cuaderno y va a responder individualmente (Lo escriben en post-it y lo van pegando en un mural).*

...

En este vídeo se pueden detectar diferentes actividades o tareas concretas (actividad inicial para movilizar las ideas de los alumnos, explicación del sentido de esta actividad inicial para vincularla al tema que queremos trabajar, puesta en común de las ideas de los alumnos guiada con preguntas específicas, trabajo individual y reflexión en grupo). Todo ello, nos ofrece recursos diversos para trabajar en el aula, visualizamos diferentes formas de organización de los alumnos dependiendo de lo que queremos trabajar con ellos (individual, en pequeño grupo, en el grupo clase), etc. Por otro lado, si nos fijamos en los alumnos, podemos analizar sus ideas y expresiones y reflexionar sobre ellas. Asimismo, podemos analizar el ambiente de aula, la manera de relacionarse el profesor con los alumnos y los alumnos entre sí, etc.

Clasificando los animales

En este audiovisual se muestran diversas actividades para aportar información nueva y realizar un contraste entre ellas y con las ideas iniciales.

Primero se propone a los alumnos clasificar varios animales según sus propios criterios.

M: *Aquí están todos los dibujos que tenemos que clasificar. Esto es como lo de los tornillos del otro día. En cada recuadro vais metiendo los que pensáis que son del mismo grupo, os inventáis un nombre para el grupo y decís qué cosas creéis que tienen en común, ¿está entendido?*

Los diferentes momentos que observamos en este video son: explicación de la actividad utilizando la pizarra digital, trabajo en grupo y puesta en común de cada uno. En la puesta en común podemos observar las distintas respuestas que ofrecen los alumnos, qué y cómo las argumentan, la discusión que se establece entre ellos y cómo se resuelven. A continuación, el profesor gestiona las aportaciones de los grupos:

M: *He estado viendo las clasificaciones que habéis hecho y quería proponeros algunas cosas por si queréis tenerlas en cuenta. Por ejemplo cuando hablé J., dijo que había clasificado los animales en vertebrados e invertebrados; luego este otro grupo decía que lo había clasificado en los voladores, los nadadores;... Hay varias cosas que están saliendo. Entonces, es posible tener en cuenta varias cosas en las clasificaciones. Así, si tienen huesos son vertebrados y si no tienen... (va escribiendo en la pizarra).*

A: *invertebrados.*

M: *Es posible que todos los animales que tenemos en la lista puedan estar en un grupo o en el otro. ¿O hay otra alternativa?*

A: *No.*

M: *O tienen o no tienen.*

A: *O si no lo sabes.*

M: *Exactamente o dudas. Por tanto, podemos hacer 3 grupos según si tienen o no huesos: vertebrados, invertebrados, dudas. Este equipo hizo un grupo que llamó "voladores". Bueno, y los que no vuelan, ¿qué son?*

A: *Involadores*

P: *¿Involadores?*

A: No, no....

P: Los que no vuelan, ¿qué hacen?

A: andan, saltan, nadan, reptan.

P: Seguramente todos los animales de la lista, si lo que miramos es su desplazamiento, podemos meterlo en este grupo, o en este, o en este,...

....

P: Podéis repasar vuestras clasificaciones. Una cosa es ver con qué criterio lo vais a clasificar y luego qué animales entrarían en cada grupo y qué dudas tenemos. Podéis tener en cuenta criterios diferentes.

En sesiones posteriores se sigue profundizando en la clasificaciones de los animales buscando información en otras fuentes, contrastando la información con los compañeros, comenzando a elaborar conclusiones, preparándonos para sintetizar toda la información trabajada y comunicándola finalmente al gran grupo.

¿Cómo hacer las cosas?... eso de la metodología

En el vídeo 4, el propio maestro nos explica cómo trabaja él en el aula utilizando el modelo de investigación escolar, y se presentan trocitos de vídeos en los que se muestra la diversidad de actividades y recursos utilizados durante el proyecto de los seres vivos. Por ejemplo plantea trabajos individuales, trabajos en grupos, o trabajos con otras clases del colegio.

Nos presenta como podemos trabajar de forma integrada matemáticas y ciencia. El maestro presenta la actividad de la siguiente forma:

M: *Vamos a hacer una cosa que es divertida para hacer matemáticas, que en los últimos temas son de superficies, de rectángulos, triángulos, ..., hacen falta unas hojas que ayer Pura nos trajo unas pocas y queremos calcular cuánto mide la superficie.*

En unas hojas milimetradas tienen que calcular el perímetro y transformarlo en cuadrados y triángulos para después calcularlo.

También se muestran diferentes instrumentos: tiras de pH, éter y el uso de productos químicos, regla, escuadra y cartabón, aparatos de observación (lupas de diferentes tipos), fuentes

de información (libros, internet...), la pizarra digital y otros espacios como el huerto vecinal y el patio del colegio.

En la última parte del vídeo, la madre de uno de los alumnos de la clase explica al grupo el proceso de fecundación de los huevos y como realizar una incubadora. Se puede introducir así en la formación de maestros la reflexión sobre las posibilidades de vincular en el proceso educativo a los padres y madres y que la escuela no sea un espacio ajeno a la realidad del niño.

Nos gustaría resaltar también una frase que dice el maestro y que se escucha mientras los niños están haciendo actividades “*Aprendemos a la vez que ellos*”. Es importante mostrar a los maestros en formación que no es necesario tenerlo todo demasiado controlado ni tener las respuestas previamente al trabajo con los alumnos. Asumiendo que no podemos saber de todo y que podemos aprender en el proceso al igual que nuestros alumnos, comenzamos a sentirnos más seguros en nuestras intervenciones en clase.

No queremos finalizar este apartado sin introducir una última consideración sobre el uso de los vídeos. Hay que tener presente que incluso en una sola imagen, y más en una secuencia, se muestra tanta información que puede distraer o dificultar su asimilación. Lo que el individuo suele hacer es seleccionar sólo aquello que es importante para él (Soler, 2002). Dicho de otro modo, “en la percepción podemos ver una confirmación de la realidad y, al mismo tiempo, de nosotros mismos” (Doelker, 1982). Por esta razón, una manera de usar los vídeos es simplemente visualizándolos y realizando una puesta en común no estructurada valorando qué aspectos resultan más llamativos para los futuros maestros. Esto nos puede permitir conocer qué ven y qué pasa desapercibido, qué tiene importancia y qué es ignorado, etc. Pero también podemos acompañar la visualización de los vídeos con puestas en común estructuradas en torno a guiones de reflexión, que nos permitan conectar los vídeos con otros tipos de informaciones trabajadas en el aula de formación de maestros, adoptando así un papel muy relevante para la ansiada conexión teoría práctica en la formación inicial.

Reflexión final

Creemos que la utilización de estos vídeos enriquecerá las propuestas de enseñanza creadas para los futuros maestros, les permitirá contrastar sus ideas con la propia práctica y analizarlas. Por otra parte, unos “apuntes de aula” así elaborados despiertan una fascinación inalcanzable por otros medios y permiten su utilización en distintos lugares y en diferentes situaciones de enseñanza. Además, los ejercicios sobre imágenes favorecen la participación del alumnado sin el aparente corsé del discurso más academicista (Ezquerra, 2004, 2008; Aguilar et al., 2007).

En este artículo hemos presentado las posibilidades de este tipo de material formativo, que se desprenden de sus propias características. Esperamos poder ofrecer pronto resultados detallados de qué aprenden los futuros maestros con ellos.

REFERENCIAS

- AGUILAR, S.; MATURANO, C. y NÚÑEZ, G. (2007). Utilización de imágenes para la detección de concepciones alternativas: un estudio exploratorio con estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 691-713.
- BRAVO, J. L. (1996). ¿Qué es el vídeo educativo? *Comunicar*, 6, 100-105.
- CARMONA, R. (1996). *Cómo se comenta un texto fílmico*. Madrid: Ed. Cátedra.
- DOELKER, CH. (1982). *La realidad manipulada*. Barcelona: Gustavo Gili.
- EZQUERRA, A. (2004). ¿Cómo ve el alumnado la trayectoria de un objeto? Análisis de imágenes con la utilización de grafos. *Educatio Siglo XXI*, 22, 207-229.
- EZQUERRA, A. (2008). ¿Va a ser tan fácil el uso de las TIC's en las Ciencias para el Mundo Contemporáneo? *Comunicación en los XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Consultado el 1 de septiembre de 2012, en <http://www.23edce.com/wp-content/themes/blog/comunicaciones.php>.
- EZQUERRA, A. (2010). Desarrollo audiovisual de contenidos científico-educativos. Vídeo: “Las vacas no miran al arco iris”. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 353-366.
- EZQUERRA, A. y POLO, A. M. (2011). Requerimientos para la elaboración de audiovisuales escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 453-462.
- POLO, A. y EZQUERRA, A. (2009). Desarrollo de contenidos científicos para televisión. Implicaciones didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 2019-2025. Barcelona. En: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2019-2025.pdf>.
- EZQUERRA, A., FERNÁNDEZ, D. y MARTÍN DEL POZO, R. (2010a). *Cavar, soñar, aprender. Construyendo un proyecto*. DVD. Edita: Compañía Española de Reprografía y Servicios, S. A.
- EZQUERRA, A.; FERNÁNDEZ, D. y MARTÍN DEL POZO, R. (2010b). *Videos experiencia Madrid* (1-30). Consultado el 1 de septiembre de 2012, en: <http://complumedia.ucm.es/resultados.php?buscar=angel+ezquerra>.
- EZQUERRA, A.; RODRÍGUEZ, F. y RIVERO, A. (2012). *La investigación escolar en la práctica. Enseñar ciencias en Primaria*. DVD. Sevilla: Copiarte.
- MAHER, C. A. (2008). Vídeo Recordings as Pedagogical Tools in Mathematics Teacher Education, en Tiroch, D. y Wood, T. (eds.). *The international Handbook of Mathematics Teacher Education*, 2, 65-83. Tools and Processes in Mathematics Teacher Education.
- MARTÍN DEL POZO, R. (2001). Lo que saben y lo que pretenden enseñar los futuros profesores sobre el cambio químico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 199-215.
- PORLÁN, R.; RIVERO, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 271-288.
- PORLÁN, R.; MARTÍN DEL POZO, R.; RIVERO, A.; HARRES, J.; AZCÁRATE, P. y PIZZATO, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (1), 31-46.

- PRO, A. y EZQUERRA, A. (2008). “¿Qué ropa me pongo?” Cómo percibe el alumnado los contenidos científicos con audiovisuales. *Investigación en la Escuela*, 64, 73-92.
- RICHOUX, H. y TIBERGHEN, A. (2012). Cómo aprenden los profesores a partir de vídeos de alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(1), 35-48.
- RIVERO, A.; AZCÁRATE, P.; PORLÁN, R.; MARTÍN DEL POZO, R. y HARRES, J. (2011). The progression of Prospective Primary Teachers' Conception of the Methodology of Teaching. *Research in Science Education*, 41(5), 739-769.
- RIVERO, A.; PORLÁN, R.; SOLÍS, E.; RODRÍGUEZ F.; HAMED, S.; MARTÍN DEL POZO, R.; EZQUERRA, A. y AZCÁRATE, P. (2012). *Aprender a enseñar ciencias por investigación en primaria*. Sevilla: Copiarte.
- SANTAGANA, R. (2009). Designing Video-Based Professional Development for Mathematics Teachers in Low-Performing School. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 38-51.
- SHERIN, M. G. & VAN ES, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60(3), 213-230.
- SOLER, V. F. (2002). El problema de la imagen en la enseñanza de la física. *Alambique*, 32, 92-100.
- ZUNZUNEGUI, S. (1984). Imagen. Documental, ficción. *Revista de Ciencias de la Información*, 2, 53-62.

Videos experiencia Sevilla

- VIDEO 1: *Iniciando un proyecto: una planta en un armario* (7:40). Inicio de un proyecto de investigación a partir de la visita a un huerto y de las preguntas e inquietudes del alumnado.
- VIDEO 2: *Proponiendo un proyecto: tornillos, ideas y seres vivos* (7:35). Inicio de un proyecto a de investigación sobre los seres vivos a propuesta del profesor.
- VIDEO 3: *Clasificando los animales* (10:56). Continuación del video 3 donde se visualiza el desarrollo y finalización del trabajo sobre la clasificación de los animales.
- VÍDEO 4: *¿Cómo hacer las cosas?... eso de la metodología* (6:05). Declaración de un maestro sobre la metodología y el trabajo por proyectos de investigación y batería de tipos de actividades.

- VIDEO 5: *Un ejemplo de trabajo: picos y patas* (4:33). Secuencia completa de un proyecto de investigación para conocer los tipos de picos y para que sirven según diferentes aspectos.
- VIDEO 6: *4 proyectos, 9 semanas* (15:13). Aparece la secuencia de trabajo de 4 proyectos que se desarrollan en paralelo en una clase.

Videos experiencia Madrid

- VIDEO 1. *Cómo empieza un proyecto: Elvira y Raquel* (9:01).
- VIDEO 2. *Cómo empieza un proyecto: Marisa* (1:47).
- VIDEO 3. *Cómo empieza un proyecto: David* (2:21).
- VIDEO 4. *Cómo surge un proyecto en clase* (1:35).
- VIDEO 5. *Participación de las familias en un proyecto* (8:07).
- VIDEO 6. *Intervención del arqueólogo* (2:47).
- VIDEO 7. *Primera actividad* (0:53).
- VIDEO 8. *Cuadriculamos el terreno* (3:22).
- VIDEO 9. *Empezamos a excavar* (1:06).
- VIDEO 10. *Encontramos algo* (0:39).
- VIDEO 11. *Fichamos los hallazgos* (1:06).
- VIDEO 12. *Fotografiamos cuadrículas* (0:23).
- VIDEO 13. *Recogemos hallazgos* (0:43).
- VIDEO 14. *Mejorando forma excavar* (1:40).
- VIDEO 15. *Resumimos* (2:14).
- VIDEO 16. *Formulamos hipótesis* (3:36).
- VIDEO 17. *Preparamos visita museo* (1:39).
- VIDEO 18. *Hacemos tareas administrativas* (1:30).
- VIDEO 19. *Preparamos la reconstrucción* (9:37).
- VIDEO 20. *Revisamos las fichas* (2:13).
- VIDEO 21. *Reconstruimos* (1:07).
- VIDEO 22. *Hacemos plano excavación* (0:54).
- VIDEO 23. *Catalogamos hallazgos* (0:45).
- VIDEO 24. *Fotografiamos hallazgos* (0:30).
- VIDEO 25. *La exposición* (7:35).
- VIDEO 26. *Valoración* (4:26).
- VIDEO 27. *En resumen* (4:41).
- VIDEO 28. *Elvira y Raquel II* (6:12).
- VIDEO 29. *Marisa II* (3:27).
- VIDEO 30. *David II* (5:17).
- PELÍCULA DEL PROYECTO: *Cavar, soñar, aprender. Construyendo un proyecto* (33:40).

ABSTRACT

Learning to teach science to preservice teachers through the use of video.

Several studies have shown the difficulties involved in the training of science teachers for Primary School, when trying to move from the traditional teaching model, that sometimes they have experienced, to an Inquiry-Based Science Education model.

To work on sorting out this handicap we have created an educational resource in the form of an activity book, through which to introduce the different elements that must be taken into account to make a proposal for classroom teaching, such as: what to teach, the ideas of the students, how to teach and why, how and when to evaluate. This activity book is supplemented by the exhibition of videos on innovative teaching practices.

This resource enriches the educational process and can be used to compare theory and practice facilitating the progression of didactic knowledge among future teachers.

KEY WORDS: *Video; Teacher Training; Primary School; Inquiry-Based Education.*

RÉSUMÉ

Apprendre à enseigner les sciences aux professeurs en formation à travers l'utilisation de la vidéo.

Dans le processus de formation des enseignants du primaire pour l'enseignement des sciences, diverses recherches montrent les difficultés de passer d'un enseignement plus traditionnel, parfois vécu par eux-mêmes, à un modèle d'enseignement sur la base de la recherche scolaire.

Pour pouvoir travailler dans ce domaine, une ressource éducative a été créée sous la forme de cahier d'activités, à travers lequel les différents éléments qui doivent être pris en compte pour faire une proposition pour l'enseignement en classe sont montrés. Ces éléments sont, par exemple: ce qu'il faut enseigner, les idées des élèves, la façon d'enseigner et quoi enseigner, comment et quand faire l'évaluation. Ce cahier est complété par l'utilisation de vidéos illustrant les pratiques pédagogiques innovantes.

Cette ressource enrichit le processus et peut servir à faire un contraste entre la théorie et la pratique, ce qui facilitera la progression des connaissances didactiques des futurs enseignants.

MOTS CLÉ: *Vidéos éducatives; Formation Initiale des Enseignants; L'enseignement Primaire; Enseignement basé sur la Recherche.*