

Una propuesta práctica multimedia online para la formación colaborativa de los equipos de profesores en el diseño de procesos de enseñanza y aprendizaje constructivistas e investigadores

A practical proposal online multimedia for the collaborative training of the teacher's teams in the design of teaching and learning processes constructivists and investigators

Cristóbal Ballesteros Regaña. Universidad de Sevilla (España)

Eloy López Meneses. Universidad Pablo de Olavide (España)

Contacto autoría: cballesteros@us.es

Fecha recepción: 24/01/2013

Fecha aceptación: 16/07/2013

RESUMEN

En la presente investigación pretendíamos conocer las posibilidades que podían ofrecernos los materiales multimedia online para la formación inicial del profesorado y su desarrollo profesional posterior, con relación al problema planteado por la dificultad que encuentran los equipos docentes a la hora de afrontar el diseño de unidades didácticas constructivistas e investigadoras en la enseñanza primaria, de acuerdo con la orientación del marco curricular vigente.

Esta es la razón por la que, partiendo de los problemas relativos al diseño y desarrollo del currículo de primaria, nos propusimos conocer las posibilidades que podía ofrecernos un material multimedia online dirigido expresamente a la formación del profesorado por investigación en el campo del diseño de la enseñanza de las ciencias y el conocimiento del medio, promoviendo y facilitando las tareas de planificación de unidades didácticas orientadas a la investigación escolar de base constructivista sobre problemas específicos que los alumnos pueden plantearse en su interacción con el medio.

PALABRAS CLAVE

Multimedia, aprendizaje colaborativo, diseño de unidades didácticas, constructivismo, enseñanza por investigación.

ABSTRACT

In the present research we sought to know the possibilities that could offer the material online multimedia for the teacher's initial formation and their later professional development, with relationship to the problem outlined by the difficulty that find the teacher's teams to the design of didactic units constructivists and investigators in the primary teaching, in accordance with the orientation of the effective curricular mark.

This is the reason for the one that, leaving from the relative problems to the design and development of the curriculum of primary, we intended to know the possibilities that could offer a material online multimedia directed expressly to the teacher's formation by investigation in the field of the design of the teaching of the sciences and the knowledge of the means, promoting and facilitating the tasks of planning of didactic units guided to the school research of base constructivist about specific problems that the students can think about in their interaction with the means.

KEYWORDS

Multimedia, collaborative learning, design of didactic units, constructivism, teaching research.

1. INTRODUCCIÓN.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación constituyen el pilar sobre el que se fundamentan los sistemas multimedia online como una de las herramientas didácticas más completas y capacitadas para la formación de los equipos de profesores. Enmarcados en esta línea de trabajo iniciamos una investigación con la que pretendíamos conocer las posibilidades de los materiales multimedia online (dotados de un conjunto de requisitos que nos proponíamos establecer y poner a prueba) para la formación inicial del profesorado y su desarrollo profesional posterior, con relación al problema planteado por la dificultad que encuentran los equipos docentes a la hora de afrontar el diseño de unidades didácticas constructivistas e investigadoras, de acuerdo con la orientación actual del modelo curricular español.

Esta es la razón por la que, partiendo de los problemas relativos al diseño y desarrollo del currículum, nos propusimos conocer las posibilidades que podía ofrecernos un material multimedia online dirigido expresamente a la formación del profesorado en el campo del diseño de la enseñanza de las ciencias y el conocimiento del medio, promoviendo y facilitando las tareas de planificación de unidades didácticas orientadas a la investigación escolar de base constructivista sobre problemas específicos que los alumnos pueden plantearse en su interacción con el medio.

Nuestro estudio giraba en torno a tres cuestiones fundamentales:

- a) Cómo lograr que los profesores interesados en la enseñanza de enfoque constructivista e investigador pudieran abordar adecuadamente las tareas de diseño de unidades didácticas de esa orientación (Austin, 2009).
- b) Abordar el problema de clarificar los obstáculos y dificultades que encuentran habitualmente los mismos al realizarlas y el de concretar las características y posibilidades formativas de una estrategia de desarrollo profesional de orientación colaborativa y apoyada por materiales multimedia online (Kwan, Fox, Chan y Tsang, 2008).
- c) Estudiar las posibilidades de los materiales multimedia online para la formación del profesorado en los procesos de planificación de unidades didácticas de orientación constructivista e investigadora (Cheng, Safont, Basu y Goebel, 2010).

Con relación a la problemática descrita, nos planteamos los siguientes objetivos de investigación:

1. Diseñar y experimentar una estrategia de formación del profesorado de orientación constructivista, investigadora y colaborativa
2. Diseñar, producir y experimentar un Material Multimedia online de Apoyo para el Diseño de la Enseñanza por Investigación: M.A.D.E.I.
3. Describir la evolución del conocimiento profesional de un equipo de profesores en formación, durante el proceso de diseño de una unidad didáctica de orientación constructivista y basada en una estrategia de enseñanza por investigación.
4. Identificar las principales posibilidades didácticas y dificultades con las que se encuentra el profesorado implicado en el diseño de este tipo de enseñanza.
5. Aportar orientaciones, alternativas y pautas de actuación que faciliten el diseño y elaboración de unidades didácticas investigadoras a los profesores interesados en esta opción didáctica.
6. Valorar la utilidad y posibilidades de la tecnología multimedia online, en general, y del M.A.D.E.I., en particular, como recurso didáctico para la formación del profesorado en el di-

seño de unidades didácticas investigadoras.

7. Extraer implicaciones de nuestra investigación para la formación inicial y permanente de los equipos de profesores y el desarrollo de nuevas prácticas de experimentación curricular.

El estudio, por tanto, se estructuró en cuatro fases principales:

- 1ª. Desarrollo del marco teórico-científico de la investigación y producción del material multimedia online de apoyo para el diseño de unidades didácticas de enfoque constructivista e investigador.
- 2ª. Diagnóstico de la situación de partida: caracterización del conocimiento profesional inicial de los profesores del equipo de experimentación.
- 3ª. Experimentación del material multimedia online.
- 4ª. Análisis del proceso seguido y formulación de conclusiones.

2. M.A.D.E.I: MATERIAL MULTIMEDIA ONLINE DE APOYO PARA EL DISEÑO DE LA ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN

Para describir las características del M.A.D.E.I. (Ballesteros, 2008) detallaremos, por una parte, la estructura sobre la que se desarrolla el contenido que incluye y su organización y, por otra, la estrategia de formación que se deriva de su estructura organizativa para orientar la adecuada utilización del mismo.

2.1. Estructura organizativa

Para ayudar a diseñar una unidad didáctica de naturaleza constructivista e investigadora y que el propio material didáctico se estructurara de acuerdo con esa misma orientación, el M.A.D.E.I. se organizó en torno al

estudio, la reflexión y el debate en equipo sobre un conjunto de cuestiones concretas que debían resolver en el curso de una secuencia con tres fases:

- 1ª. La exploración y mejora de su conocimiento profesional: ¿Qué sabemos y qué necesitamos saber sobre la enseñanza y las unidades didácticas de enfoque constructivista e investigador? y ¿Qué sabemos sobre la nutrición de las plantas?
- 2ª. La exploración de las ideas de los alumnos sobre la nutrición de las plantas: ¿Qué suelen pensar los alumnos/as de primaria sobre la nutrición de las plantas?, ¿Qué piensan nuestros alumnos sobre la nutrición de las plantas? y ¿Qué problemas y obstáculos se plantean en la enseñanza escolar sobre la nutrición de las plantas?
- 3ª. La planificación de la unidad didáctica: ¿Qué enseñar en esta unidad? Y ¿Cómo organizar la enseñanza en esta unidad?

La estructuración interna de toda esta información se organizó atendiendo a la siguiente estructura organizativa:

- a) La interfaz se diseñó con la finalidad de que el equipo docente tuviera acceso a cualquier parte del multimedia mediante los diferentes niveles de estructuración y navegación.
- b) La estructura del multimedia online adoptó, por tanto, un esquema de navegación arborescente aunque dentro de cada módulo los profesores tenían libertad de navegación en red por sus diferentes secciones y apartados.
- c) Aunque el orden de presentación de los módulos y secciones respondía a una secuencia de enseñanza constructivista e investigadora, sin embargo, también ofrecía, al mismo tiempo, la posibilidad de que los

profesores pudieran definir su propio proceso de uso en función de sus intereses y nivel de desarrollo profesional.

- d) La parte superior izquierda de cada pantalla orientaba con “marcas de revisión” los apartados que iban siendo revisados por los docentes.
- e) Todas las pantallas estaban identificadas con sus correspondientes títulos.
- f) En el diseño de los distintos elementos de la interfaz prevaleció la utilización de iconos intuitivos que sirvieran de apoyo para la navegación por el multimedia.
- g) Como elementos motivadores se recurrió al cambio de forma en el cursor (una mano que marca con el dedo índice para señalar las zonas activas de enlace y una mano cerrada para indicar la presencia de textos emergentes con información complementaria) y a los botones de símbolos con apoyo de breves referencias emergentes alusivas a su función.
- h) Los textos presentaban palabras o zonas sensibles que contenían dos tipos de enlace: los explicativos para añadir información adicional sobre su contenido y los asociativos para relacionar significativamente los diferentes módulos, secciones y apartados del material multimedia online.

2.2. Estructura funcional: estrategia de formación por investigación

La estructura funcional diseñada para la aplicación del M.A.D.E.I. se concretó en una estrategia de formación del profesorado constructivista e investigadora caracterizada por dos aspectos principales:

- a) Fomentaba el análisis, el debate y la reformulación progresiva del conocimiento profesional, como un pro-

ceso de investigación protagonizado por el equipo docente que colaboraba en las tareas de diseño y al que aportaba apoyo y asesoramiento. De este modo, el multimedia incluía en la primera pantalla de cada módulo los apartados “Explorando nuestras ideas iniciales”, para que analizaran previamente sus concepciones de partida sobre los contenidos a desarrollar en cada módulo, y los “¿Qué hemos aprendido?”, para que contrastaran esas ideas iniciales con los nuevos conocimientos adquiridos al finalizar la consulta de los diferentes módulos de formación.

- b) Proporcionaba el apoyo necesario para el diseño de una unidad didáctica enfocada de acuerdo con una estrategia de enseñanza de orientación constructivista e investigadora y que contribuyera al desarrollo, en el caso concreto de nuestra investigación, de un objeto de estudio específico (“¿Cómo se alimentan las plantas?”) en la etapa de Educación Primaria (6-12 años).

De este modo, el M.A.D.E.I. dialogaba, por una parte, con el equipo de profesores planteándole cuestiones sobre las que estudiar, reflexionar, debatir y decidir y, por otra, proporcionaba la posibilidad de acceso inmediato a la información relativa a esos interrogantes respetando el procedimiento que el equipo docente consideraba más relevante y adecuado para sus propósitos.

En definitiva, lo que pretendíamos era que el tipo de apoyo que ofreciese el material multimedia online fuera el adecuado para que la unidad didáctica elaborada por los profesores resultara realmente un producto original y funcional para su puesta en práctica por cada uno de los integrantes del equipo docente.

3. METODOLOGÍA

Como se desprende de los problemas y objetivos señalados con anterioridad, en esta investigación se planteó un proceso de formación inicial del profesorado desarrollado sobre la base de un material multimedia online, diseñado a tal efecto. Para ello, se propuso un estudio de casos, con tres estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España) en el que tenían que utilizar el material multimedia online (M.A.D.E.I.) para abordar el diseño de una unidad didáctica de orientación constructivista y con una estrategia de enseñanza por investigación.

El M.A.D.E.I. fue producido con la idea de ser un material de apoyo/asesoramiento que, además de facilitar el diseño de unidades didácticas relacionadas con una temática concreta (en nuestro caso “la nutrición de las plantas”), contribuyera al desarrollo profesional de los docentes interesados en estrategias de enseñanza por investigación. Con relación a estas características, el diseño de investigación que propusimos perseguía una doble finalidad:

- a) Conocer la evolución del conocimiento profesional de un equipo de profesores en formación, durante el proceso de diseño de una unidad didáctica de orientación constructivista y basada en una estrategia de enseñanza por investigación.
- b) Valorar las posibilidades de la tecnología multimedia como recurso didáctico para desarrollar procesos de formación del profesorado orientados al diseño de este tipo de enseñanza.

3.1. Participantes

Dado que el objeto central de nuestra investigación pretendía valorar las posibilidades de la tecnología multimedia, en general, y del M.A.D.E.I., en particular, como recurso didáctico para la formación inicial y permanente de los equipos de profesores en el

diseño de unidades didácticas investigadoras, las características que definieron la muestra del estudio estuvieron claramente condicionadas, desde el principio, por esta circunstancia.

De este modo, la selección de los estudiantes que integraron el equipo de experimentación se planteó sobre la base de una serie de condiciones que considerábamos deseables, siguiendo la propuesta de selección basada en criterios de Goetz y LeCompte (1988). Éstos fueron los que se detallan a continuación:

- a) Voluntariedad y disponibilidad personal hacia el proyecto de investigación. La primera condición que nos planteamos era seleccionar estudiantes en formación que se mostraran voluntariamente interesados y disponibles para participar en las diferentes fases de la investigación. Desde el primer momento, prevaleció el hecho de no forzar la inclusión en el estudio de ninguna persona. Por el contrario, debían ser ellos mismos los que, por iniciativa personal, decidieran su participación una vez presentadas, en las reuniones previas, las condiciones generales de implicación y el compromiso de respeto sobre los acuerdos alcanzados en las mismas; fundamentalmente, con relación a la disponibilidad de tiempo y esfuerzo que se les iba a demandar durante el proceso de experimentación.
- b) Estar matriculados en alguna de las titulaciones de Ciencias de la Educación. Para desarrollar un verdadero proceso de formación inicial con el M.A.D.E.I. consideramos la necesidad de optar por una condición que cubriera a todos los estudiantes del equipo experimental; en nuestro caso concreto, que se encontraran aún desarrollando sus estudios como futuros profesionales de la educación. De ahí que re-

curriéramos a estudiantes que estuvieran matriculados en alguna de las titulaciones ofertadas por la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España). Por esta razón, el equipo definitivo estuvo constituido por tres estudiantes de Ciencias de la Educación que cursaban, dos de ellos, el tercer año de la especialidad de Educación Primaria (6-12 años) y, un tercero, el segundo curso en la especialidad de Educación Infantil (0-6 años).

- c) Diferentes experiencias sobre las metodologías de enseñanza recibidas a lo largo de su trayectoria académica. El tercer criterio mantenido para la selección de la muestra hacía referencia a la conveniencia de que las personas elegidas para el estudio de casos hubieran vivido diferentes experiencias, respecto a las estrategias de enseñanza recibidas a lo largo de su formación en los diferentes niveles educativos.

El resultado final de este proceso permitió crear un equipo definitivo compuesto por tres estudiantes en formación con trayectorias y experiencias formativas divergentes, al mismo tiempo que caracterizado por su escasa experiencia tanto en la participación de actividades y proyectos de formación e investigación como en cualquier tipo de cursos, seminarios, congresos o actividad de esta naturaleza.

3.2. Instrumentos

Se combinaron cuatro tipos de instrumentos: los diarios (durante todo el periodo de diseño de la unidad didáctica investigadora) y entrevistas colectivas del equipo de estudiantes participantes (en los tres momentos claves de la experimentación: al inicio, a la mitad y al final de la misma), además del análisis de las grabaciones en vídeo y los

documentos y materiales elaborados con el material multimedia online (cuaderno de trabajo y unidad didáctica) en cada una de las sesiones conjuntas de diseño y trabajo colaborativo desarrolladas a lo largo de la investigación.

En este sentido y siguiendo a Schön (2008), los diarios se convirtieron en una de nuestras principales herramientas de seguimiento ante el planteamiento de un modelo de investigación caracterizado por el continuo proceso de reflexión y toma de decisiones que implicaba a los estudiantes. La utilización de los diarios nos ayudó a describir, analizar y valorar la secuencia y los argumentos que fundamentaban la dinámica de trabajo colaborativo desarrollada durante la segunda y tercera fase del periodo de experimentación. Ello permitió aproximarnos tanto a la estrategia de diseño planteada como a los pensamientos y reflexiones que iban surgiendo en el equipo durante la puesta en práctica de las diferentes sesiones.

Para cada sesión de trabajo colaborativo el equipo de estudiantes elaboraba un diario semiestructurado organizado sobre la base de dos dimensiones fundamentales:

- a) Descripción de la estrategia de diseño planteada para conocer la secuencia seguida por el equipo durante el diseño la unidad didáctica.
- b) Reflexiones, análisis y valoraciones para conocer los diferentes argumentos que fundamentaban la estrategia de diseño desarrollada.

Atendiendo a la problemática y objetivos propuestos en la investigación, nos decantamos por el uso de un protocolo de entrevista grupal, semiestructurado y con preguntas fundamentalmente descriptivas y estructurales que nos permitieron explorar y describir, tanto el conocimiento profesional alcanzado por el equipo de profesores como las posibilidades de la tecnología multimedia para la formación de los equipos docentes en el diseño de unidades didácticas investigadoras.

Las entrevistas se realizaron en tres momentos claves de la experimentación: antes, durante y una vez finalizado el proceso de diseño de la unidad didáctica con el M.A.D.E.I. La condición semiestructurada de las entrevistas permitió la adaptación y reformulación de las preguntas que contenían, así como la incorporación de nuevas cuestiones surgidas en el transcurso de las mismas.

A través de las grabaciones en vídeo pudimos registrar, observar y analizar cronológicamente la sucesión de acontecimientos que estaban caracterizando tanto la estrategia de diseño como los procesos de reflexión mantenidos entre los profesores para elaborar la unidad didáctica con el M.A.D.E.I. Las grabaciones se realizaron durante el desarrollo completo de la tercera fase de la investigación para conocer todos los movimientos y decisiones que se tomaban durante el proceso de diseño, además de registrar en audio las conversaciones y diálogos que se mantenían en cada momento. Con este procedimiento metodológico obtuvimos una visión inmediata del uso que hacían del material multimedia online, con información contextualizada sobre la secuencia y el itinerario seguido por los profesores, a la hora de diseñar los diferentes elementos curriculares de la unidad didáctica.

Finalmente, la revisión de los documentos tenía como finalidad el análisis de las diferentes producciones elaboradas por el equipo en cada una de las sesiones de diseño y trabajo colaborativo con el M.A.D.E.I. Se realizó durante el desarrollo de la tercera y cuarta fase de la investigación, en el transcurso de las cuales examinamos los siguientes documentos:

- a) El cuaderno de trabajo que iban elaborando los estudiantes para manifestar sus ideas previas, construcciones y reformulaciones conceptuales, respecto a las dos secciones que propone el M.A.D.E.I. (Explorando nuestras ideas iniciales y ¿Qué hemos aprendido?) para profundizar en el análisis de los diferentes módulos que lo estructuran; además de sus reflexiones, toma de decisiones, dudas e interrogantes. La revisión de este documento, en particular, se desarrolló tanto en la tercera como en la cuarta fase.
- b) La unidad didáctica, de orientación constructivista y basada en una estrategia de enseñanza por investigación, elaborada por el equipo con la ayuda del M.A.D.E.I.: ¿Cómo se alimentan las Plantas? El análisis de la misma se realizó en la cuarta y última fase.

3.3. Análisis de los datos

Tomando como referencia tanto el marco teórico del estudio como la problemática y objetivos de la investigación, definimos un sistema de categorías compuesto por seis dimensiones principales:

- a) Enseñanza recibida a lo largo de su trayectoria académica. Con ella pretendíamos describir el papel que jugaron los distintos elementos del curriculum en los procesos de enseñanza y aprendizaje recibidos por los estudiantes en los niveles educativos de Primaria (6-12 años), Secundaria (12-16 años), Bachillerato (16-18 años) y etapa universitaria.
- b) Modelo actual de enseñanza para el diseño de unidades didácticas. Queríamos conocer las concepciones iniciales del equipo sobre su modelo de enseñanza y diseño de unidades didácticas.
- c) Conocimiento profesional, que agrupaba las concepciones de los estudiantes sobre el diseño de unidades didácticas constructivistas e investigadoras.
- d) Posibilidades didácticas del M.A.D.E.I., que valoraba los beneficios ofrecidos por el material multimedia online para desarrollar en

la práctica un proceso de formación orientado al diseño de unidades didácticas investigadoras.

- e) Valoración general de la investigación, que incorporaba las apreciaciones generales del equipo sobre el proceso de formación desarrollado y los resultados obtenidos.
- f) Sugerencias, cambios y propuestas de mejora sobre la investigación.

Una vez definido el sistema de categorías el primer paso consistió en transformar el conjunto de la información obtenida a través de los diferentes instrumentos en datos que pudieran resultar manejables para su interpretación. De este modo y fundamentalmente en el caso de las entrevistas y grabaciones en vídeo, se procedió a la traslación directa de la información desde los soportes originales hasta su registro informático, ya que en el resto de los instrumentos la información se recogía digitalizada a través de los diarios y documentos elaborados a lo largo de la experimentación en el cuaderno de trabajo.

Para analizar los datos obtenidos en el conjunto de la investigación se aplicó la técnica del análisis de contenido siguiendo un procedimiento organizado en tres etapas principales (Bardin, 2002):

- 1ª. Identificación de unidades de información: codificación. Durante esta primera etapa se procedió a la codificación global de los datos mediante la identificación de unidades de información o “segmentos de contenido”, como unidades de base que nos permitieron una descripción precisa de las características pertinentes de contenido. En el contexto particular de nuestro estudio, cada unidad de registro se correspondía con una opinión, reflexión, comentario, duda, interrogante o toma de decisión, es decir, con alguna manifestación concreta sobre el conocimiento profesional de los estudian-

tes al respecto de cualquiera de las cuestiones o situaciones que se planteaban a lo largo de la experimentación.

- 2ª. Categorización. Una vez delimitadas, las unidades de análisis fueron clasificadas y organizadas sobre la base del sistema categorial diseñado para la investigación. De esta forma teníamos estructurada y sistematizada toda la información disponible sobre cada una de las dimensiones y categorías definidas en el mismo. Como principio general, durante el proceso de categorización se procuró que cada unidad informativa correspondiera exclusivamente a una sola dimensión y categoría, ya que la “exclusión mutua” es la condición que mejor determina la adecuación del sistema categorial propuesto.
- 3ª. Interpretación o inferencia. Finalmente, el proceso de análisis de los datos se completó con una tercera etapa en la que procedimos a la interpretación de las diferentes unidades de información categorizadas. De este modo, tomando como referencia las distintas dimensiones y categorías establecidas en nuestro sistema de categorización, pudimos integrar significativamente las diferentes manifestaciones del equipo, sus opiniones, reflexiones, comentarios, dudas, interrogantes o toma de decisiones, en definitiva, conocer y analizar el desarrollo del proceso seguido y los resultados globales obtenidos en el conjunto de la investigación.

Durante esta última etapa se contó además con la colaboración del equipo como protagonista directo en la experiencia, concretamente durante la entrevista final, para triangular la información recogida y los resultados obtenidos en las cuatro fases de la experimentación con el punto de vista de los

estudiantes implicados y poder salvaguardar la interpretación de posibles sesgos.

4. RESULTADOS

Como alternativa a las carencias formativas que habían venido manifestándose, de forma generalizada, entre los equipos docentes a la hora de organizar los procesos de enseñanza, nuestra investigación se propuso el diseño y experimentación de una estrategia de formación constructivista, investigadora y colaborativa que favoreciera el desarrollo de futuros procesos de formación inicial y permanente del profesorado centrados en el diseño de la enseñanza por investigación. En este sentido, los resultados derivados del estudio ponen de manifiesto las posibilidades didácticas ofrecidas para facilitar a los equipos de profesores el complejo proceso que supone diseñar y elaborar unidades didácticas constructivistas e investigadoras:

1º. Contribuye al análisis y reformulación progresiva de su conocimiento profesional, respecto a los principales elementos didácticos sobre los que se organiza el proceso de diseño y planificación de las mismas:

- a) La exploración y mejora de su conocimiento profesional sobre el objeto de estudio de la unidad.
- b) La exploración de la realidad conceptual de los estudiantes de Primaria, en general, y de las ideas de los alumnos del aula, en particular, sobre el objeto de estudio.
- c) La planificación de la unidad: ¿qué enseñar en la unidad? y ¿cómo organizar la enseñanza?

2º. Plantea un proceso de investigación que protagonizan los propios docentes participando colaborativa y autónomamente en las tareas de diseño.

3º. Respeta su capacidad individual y grupal de diseño y aprendizaje.

4º. Proporciona el apoyo y asesoramiento didáctico necesario para caracterizar el di-

seño de este tipo de unidades didácticas, sobre la base de los siguientes aspectos:

- a) Considerando los planteamientos constructivistas para incidir realmente en el curriculum de los centros educativos.
- b) Equilibrando las funciones a desempeñar por profesores y alumnos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- c) Requiriendo a los docentes la capacidad de orientar, adaptar y mejorar las propuestas iniciales de enseñanza durante el desarrollo de las mismas, para ajustarlas a las ideas, experiencias, intereses y obstáculos de los propios estudiantes.
- d) Potenciando el desarrollo de verdaderos aprendizajes significativos y contextualizados sobre la realidad conceptual más inmediata.
- e) Fomentando la implicación de los estudiantes en el desarrollo de cada una de sus actividades didácticas.
- f) Afianzando el rol de los alumnos como participantes activos en la construcción sus propios conocimientos.
- g) Integrando en un mismo proceso las estrategias de enseñanza y evaluación para realizar un seguimiento y reformulación continua, a lo largo de todo el proceso de formación, que le dé mayor unidad y consistencia.

Por lo que respecta a las posibilidades de la tecnología multimedia para la formación colaborativa del profesorado en el diseño de la enseñanza por investigación, como indicamos en la primera parte de este trabajo, el origen de muchos de los problemas que se han venido observando actualmente en las aulas estaban originados, en líneas generales, por las deficiencias en la formación ini-

cial y permanente de los profesores para el diseño de los procesos de enseñanza (Evans y Gibbons, 2007), ante la falta de materiales didácticos específicos que proporcionasen el apoyo necesario para la superación de tales carencias (Cheng, Safont, Basu y Goebel, 2010). En este sentido, los resultados extraídos de nuestra investigación apuntan sobre las siguientes posibilidades:

- 1º. Permite diseñar entornos flexibles de formación que se adapten a los diferentes puntos de partida y niveles de desarrollo profesional de los equipos docentes interesados en el diseño de este tipo de enseñanza.
- 2º. Considera sus necesidades, inquietudes profesionales a la hora de tomar decisiones sobre la estrategia de planificación a seguir.
- 3º. Proporciona el apoyo y asesoramiento necesario para reforzar la comprensión de las principales dimensiones didácticas del proceso formativo que se desarrolle.
- 4º. Plantea cuestiones sobre las que estudiar, reflexionar, debatir y/o decidir, al mismo tiempo que acceso inmediato a la información relativa a esos interrogantes.
- 5º. Libera las posibilidades de acceso y consulta sobre cualquiera de sus módulos, secciones y/o apartados.
- 6º. Combina la presencia y manejabilidad, tanto de la información como de los diferentes recursos organizativos disponibles (diarios, cuadernos de notas, archivos de diseño y producciones individuales), para poder desarrollar varias tareas simultáneamente en la misma pantalla.
- 7º. Reúne las posibilidades más características de los procesadores de textos convencionales para redacción y manipulación de los documentos escritos.

- 8º. Añade al contenido de sus diferentes textos palabras claves y/o mapas conceptuales de apoyo para aportar más información sobre sus significados y relaciones fundamentales.
- 9º. Reduce los espacios y tiempos de aprendizaje.
- 10º. Posee una gran capacidad de almacenamiento y organización de información de diversa naturaleza, combinándola en un espacio virtual y poniendo a disposición las principales fuentes de información que se puedan necesitar para fundamentar el diseño colaborativo de cualquier unidad didáctica investigadora.
- 11º. Reduce considerablemente el tiempo y esfuerzo que implican las tareas de diseño de este tipo de enseñanza, haciéndolas compatibles con el resto de sus ocupaciones profesionales.

5. DISCUSIÓN

Con relación a todo lo expuesto, las características que deberían reunir los materiales didácticos multimedia online estarían condicionadas por los principales aspectos organizativos y funcionales que se han venido resaltando:

- a) Respetar y mantener la calidad y actualización científica de los contenidos que se desarrollen.
- b) Adecuar los niveles de lenguaje utilizados para la redacción de los contenidos a las características y necesidades de los profesores.
- c) Estructurar la organización de los módulos y secciones de forma que faciliten el acceso a la información necesaria para cada momento del proceso de diseño.
- d) Apoyar la navegación con mapas conceptuales emergentes capaces

- de sintetizar y presentar, en una misma pantalla, los principales conceptos y relaciones que se tratan.
- e) Crear espacios de trabajo abiertos que permitan a los profesores reflejar y consultar, en cualquier momento, desde sus ideas iniciales hasta las decisiones tomadas y/o los progresos alcanzados en las diferentes sesiones de trabajo colaborativo.
 - f) Los elementos gráficos diseñados (botones, textos, mapas e ilustraciones) deben contribuir a la presentación y desarrollo de los contenidos: permitiendo la percepción intuitiva de sus funciones, facilitando la navegación por el conjunto de la información y haciendo posible que los docentes trabajen sobre varias pantallas, al mismo tiempo, para simultanear las tareas de diseño.
 - g) Respetar, en todo momento, la personalidad del equipo docente a la hora de definir su estrategia de diseño, permitiendo que se desplacen autónomamente para explorar y consultar las diferentes secciones y módulos.
 - h) Potenciar las iniciativas profesionales de los equipos de profesores a la hora de definir y caracterizar los diferentes elementos curriculares de la unidad.
 - i) Proponer estrategias que faciliten el intercambio y la contrastación de las concepciones iniciales de los docentes con los nuevos aprendizajes que vayan adquiriendo, para reforzar la participación del equipo de profesores en la construcción activa de su nuevo conocimiento profesional.
 - j) Respetar el ritmo individual y grupal de aprendizaje y diseño de los docentes, permitiendo que pueda organizarse sobre la base de sus propias necesidades, iniciativas e inquietudes profesionales.
 - k) Facilitar la toma de decisiones de manera colaborativa, autónoma y fundamentada proporcionando el apoyo y asesoramiento adecuado y necesario.
 - l) Orientar la estrategia de trabajo colaborativo ofreciendo en todas las pantallas referencias sobre la ruta de navegación y el itinerario seguido en cada uno de los movimientos y consultas realizadas.
 - m) Facilitar procedimientos de retroalimentación sobre los contenidos que se desarrollen en el material y la información que pueda ser elaborada durante las sesiones de diseño.
 - n) Permitir la incorporación de la nueva información complementaria que los equipos decidan añadir.

En definitiva, nuestro estudio constituye una doble aportación que creemos contribuirá, por una parte, a la definición de una estrategia de formación del profesorado de orientación constructivista, investigadora y colaborativa con la que podamos contrarrestar las deficiencias más características de los equipos de profesores respecto a su formación inicial y permanente para el diseño de la enseñanza por investigación y, por otra, al diseño de nuevos materiales didácticos multimedia online específicos que faciliten el apoyo necesario para sobreponerse a las mismas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Austin, K. A. (2009). Multimedia learning: Cognitive individual differences and display design techniques predict transfer learning with multimedia learning modules, en *Computers & Education*, 53 (4), pp. 1339-1354.
- Ballesteros, C. (2008). *M.A.D.E.I.: Material Multimedia online de Apoyo para el Diseño de la Enseñanza por Investigación*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.
- Bardin, L. (2002). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal.
- Cheng, I.; Safont, L. V.; Basu, A. y Goebel, R. (2010). *Multimedia in education. Adaptive learning and testing*. New Jersey: World Scientific Publishing.
- Evans, C. y Gibbons, N. J. (2007). The interactivity effect in multimedia learning, en *Computers & Education*, 49 (4), pp. 1147-1160.
- Goetz, J. P. y LeCompte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Kwan, R.; Fox, R.; Chan, F. T. y Tsang, P. (2008). *Enhancing learning through technology*. New Jersey: World Scientific Publishing.
- Schön, D. A. (2008). *The formation of reflexive professionals: Towards a new design of the education and the learning in the professions*. Barcelona: Paidós.