

Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación centrado en el uso de vídeos de producción propia para la enseñanza de la Física. Hemos diseñado el vídeo "¿Qué ropa me pongo?" en el que se integran conocimientos sobre meteorología, ámbito "poco contaminado" por los conocimientos escolares. Se ha pasado a unos estudiantes de ESO y Bachillerato y, tras el mismo, se les ha planteado un cuestionario para estudiar la incidencia del audiovisual. Los resultados ponen de manifiesto las diferencias en las respuestas en función de la estructura del contenido visual, verbal y textual del contenido y la no dependencia, en ocasiones, del nivel educativo.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de la Física; uso de audiovisuales; meteorología; ESO y bachillerato.

“¿Qué ropa me pongo?” Cómo percibe el alumnado los contenidos científicos con audiovisuales

pp. 73-92

Antonio de Pro Bueno*

Universidad de Murcia

Ángel Ezquerro Martínez**

IES Mariano José de Larra. Madrid.

Origen y problemas de la investigación

Nos preocupa que la ciencia que se trabaja en nuestras aulas no tenga una “relación visible” con la que hay fuera de ella: la que es recogida como noticia en la prensa, sobre la que se debate en tertulias o en conversaciones cotidianas, la que muchas veces se manipula en y por la publicidad, la que subyace en algunos programas y series de televisión... Pero, sobre todo, nos preocupa que el alumnado tenga la sensación de que los conocimientos que queremos compartir con ellos no tienen sentido o les parezcan inabordables; que

les resulten aburridos o insufribles; o que los vean inútiles para cubrir sus necesidades inmediatas o futuras. Por ello, en un trabajo anterior (Pro y Ezquerro, 2004), analizamos la situación de la enseñanza de las ciencias, llegando a la conclusión de que, entre otros, hay dos aspectos que deberían revisarse: los contenidos objeto de enseñanza y las estrategias usadas para abordarlos. En ambos parece que se han obviado los cambios producidos en los estudiantes y en la sociedad con la irrupción de las “nuevas” (ya no tanto) tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Al hilo de aquellas consideraciones, quisimos conocer más de los medios de comuni-

* Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. (nono@um.es)

** IES Mariano José de Larra. Madrid. (angelezqmar@yahoo.es)

☒ Artículo recibido el 21 de enero de 2008 y aceptado en febrero de 2008.

cación (MCM). Indagamos sobre los lectores, oyentes, espectadores y usuarios de los mismos y nos detuvimos en uno: la televisión que ven nuestros alumnos (Pro y Ezquerro, 2005). El paso siguiente fue preguntarnos qué contenidos se compartían con los espectadores y, en concreto, analizamos los espacios que informan sobre el tiempo meteorológico (Ezquerro y Pro, 2006). No entraremos en los resultados, pero ya entonces aludimos a unas diferencias importantes entre las formas de comunicar que había en este medio y las que utilizamos en las aulas. Y también detectamos que, a pesar de las posibilidades que lleva consigo la sincronía visual-verbal o la atracción de las propias imágenes, existían carencias que, en el caso de incorporar estos recursos al aula, sería conveniente considerar o subsanar.

Estábamos ante un campo de investigación con una innegable repercusión social y educativa pero, a la vez, de una gran complejidad. Se nos agolparon los interrogantes: ¿comprenden nuestros alumnos la información que se les transmite por los MCM?; ¿cómo la interpretan?; ¿en qué medida inciden en sus creencias, concepciones, comportamientos, formas de razonamiento; etc.?; ¿es una ayuda o un problema la ciencia de las TIC en relación con la ciencia escolar?; ¿cómo se puede traer esta ciencia de fuera de la escuela al aula?; ¿podemos elaborar materiales audiovisuales –con características similares a los utilizados en la TV o Internet– que puedan integrarse en el desarrollo de nuestras clases?; ¿cómo se pueden incorporar a una propuesta de enseñanza?; ¿qué aprendizajes producen en el alumnado?...

Obviamente, dado el alcance y la envergadura de las cuestiones, no se pueden abordar todas a la vez pero hemos querido modestamente aportar datos en este campo. Por ello, hemos producido diez vídeos sobre temáticas que podemos considerar a priori del ámbito de la Física; los hemos pasado a una muestra de estudiantes de ESO y Bachillerato; y hemos estudiado qué veían y pensaban sobre el contenido audiovisual que se les presentaba, cómo lo utilizaban para responder a preguntas sobre los conocimientos científicos implicados, cómo

incidían sus elementos (diálogos, carátulas, efectos especiales, etc.) en la percepción de “nuestros espectadores”, qué aprendizajes inmediatos generaban, cómo valoraban el uso de estos recursos, etc. En este trabajo, sólo nos ocuparemos de uno de estos vídeos, el que hemos llamado: “¿Qué ropa me pongo?”

Revisión de trabajos realizados en este ámbito

El uso de la televisión, internet, cine, periódicos, comics... en la enseñanza de la física no es nuevo. Por ello, revisamos las aportaciones realizadas para los niveles de ESO y Bachillerato en nuestro sistema educativo; dadas sus singularidades, no creímos necesario ampliar esta revisión a otros contextos difícilmente comparables, social y curricularmente, al nuestro. En el Cuadro 1 se recogen algunas, realizadas en los últimos cinco años, señalando los autores y la temática (ver cuadro 1).

Parece existir una mayor presencia de trabajos referidos a propuestas de enseñanza –orientaciones generales o diseño de actividades concretas– que se apoyan en el uso de internet (simulaciones, applets, webquest); el número se reduce en los otros recursos (televisión, comics, noticias de prensa); y resultan puntuales las contribuciones sobre el uso de multimedia. Por otro lado, la mayor parte de las aportaciones eran estudios descriptivos; se echaban en falta investigaciones que presentaran resultados y que fueran más allá de una mera descripción o de unas sugerencias de actuación.

Planificación del audiovisual

En nuestra investigación, quisimos paliar las limitaciones de los vídeos o DVDs comerciales o del uso de un espacio de televisión sin cortes. Decidimos planificar y producir unos audiovisuales propios que, usando imágenes televisivas y un software y hardware apropiados, dieran lugar a un material con unas cali-

AUTORES	TEMÁTICA
Bohigas, Jaén y Novell (2003)	Características de applets adaptados a la enseñanza de la Física.
Campanario (2003)	Uso de los metalibros como recurso alternativo a los libros de texto en ciencias.
Martínez, Juan y Juliá (2003)	Uso de simulaciones de ordenador para introducir el concepto de aceleración.
García y González (2004)	Planificación de una unidad didáctica multimedia sobre meteorología.
Guerra (2004)	Utilización del cine como recurso didáctico; ejemplo con dos películas.
Mentxaka (2004)	Uso de la WebQuest como recurso didáctico en la enseñanza de las ciencias.
Carrascosa (2005)	Origen de las concepciones alternativas en Física (entre otros, los comics).
Clauss (2005)	Propuesta para el concepto de fuerza a partir del ciclismo en 3º ESO, usando la prensa.
Díez (2005)	Experiencia de comunicación a través de Internet en la enseñanza de la Física y Química.
Ezquerria (2005)	Uso del programa informático Avimeca para estudiar el movimiento de un objeto obtenido mediante la realización de un vídeo.
García (2005a)	Propuesta de enseñanza de la dinámica usando el cine y applets de Física.
García (2005b)	Uso de la serie CSI como metáfora de los métodos de trabajo en Física y Química.
Guerra (2005)	Actividades para el uso de fragmentos literarios en la enseñanza de la Física y Química.
Márquez y Prat (2005)	Uso de material escrito en las clases de ciencias (entre ellos, noticias de prensa).
Perales y Vílchez (2005)	Valoración de una propuesta que incluye dibujos animados para la Física en la ESO.
Pontes (2005a)	Uso de las TIC en la enseñanza de la física: fundamentos y posibilidades.
Pontes (2005b)	Uso de las TIC en la enseñanza de la física: aspectos metodológicos.
Pro y Ezquerria (2005)	Influencia de los MCM (de la televisión) en la formación científica de ciudadanos.
Bohigas, Novell y Jaén (2006)	Actividades con programas interactivos <i>applets</i> en la enseñanza de las ciencias.
Cañazares y Pro (2006)	Recopilación y clasificación de simulaciones en internet para la enseñanza de la Física; información sobre el proyecto Supercomet.
Carrascosa (2006)	Concepciones alternativas de conocimientos físicos que aparecen en comics, prensa, novelas y libros de texto.
Ezquerria y Pro (2006)	Estudio de características de los espacios meteorológicos que se emiten en TV.
García y Gil (2006)	Relación de applets de Internet para la enseñanza de la física; propuesta para enseñar el movimiento armónico simple.
García (2006)	Uso de la ciencia-ficción (fragmentos de películas) y elaboración de una webquest en la enseñanza de la Física.
Grupo Lentiscal (2006)	Propuesta de enseñanza de Física y Química usando TIC (animaciones, WebQuest).
Jiménez y Sampedro (2006)	Propuesta para la enseñanza de las energías alternativas usando las TIC.
Marco (2006)	Integración de Internet en la enseñanza de las ciencias (accidente de Chernovyl).
Perales (2006)	Influencia y posibilidades didácticas de la imagen en sus distintos formatos sobre la educación científica forma e informal.
Pontes y otros (2006)	Propuesta de enseñanza para el aprendizaje de técnicas experimentales en el laboratorio de física, usando TIC.
Segura (2006)	Materiales educativos (applets, vídeos, etc.) del portal del CNICE (para la física, el proyecto Newton).
Alonso (2007)	Animaciones y videos de experiencias de laboratorio en la mecánica newtoniana.
Palacios (2007)	Uso de la ciencia-ficción (fragmentos de películas y de novelas) para la enseñanza de contenidos físicos.
Sierra y otros (2007)	Programas didácticos de simulación, realizadas por los docentes, para resolver pequeños trabajos de investigación de física en bachillerato.

Cuadro 1.

dades de imagen, sonido, ritmo narrador, etc. semejantes a los profesionales, pero con un contenido controlado por nosotros. Como hemos dicho, en este trabajo sólo nos ocuparemos de “¿Qué ropa me pongo?”, referenciado como vídeo T5 en el conjunto del proyecto. En su caso, tratábamos de elegir una temática que no fuera muy habitual en las clases de física (para reducir la “contaminación” en la comunicación provocada por los aprendizajes escolares) pero que fuera familiar para los estudiantes; optamos por conocimientos sobre meteorología.

Habría que decir, en primer lugar, que hay importantes diferencias en la planificación de actividades de papel y lápiz, de laboratorio o

de tipo audiovisual. Así, mientras en los dos primeros casos, el diseño se realiza en función casi exclusiva de las intenciones educativas, los contenidos y las características del alumnado al que va dirigida, en el último hay que añadir factores nada desdeñables: la disponibilidad de imágenes, la forma de combinar diferentes canales de comunicación, el ritmo de la narración... y, lo que no es irrelevante, los medios para editarlo.

Para elaborar un audiovisual escolar –con las características que queremos– hay que partir de la guía de contenidos (una secuencia ordenada de ideas e imágenes mentales que se quieren compartir con el espectador) y la guía de intenciones. Ambas se recogen en el Cuadro 2.

Vídeo	Guía de contenidos	Guía de intenciones
¿Qué ropa me pongo? Meteorología	<ul style="list-style-type: none"> ● Contextualización: qué ropa me pongo ● Definición de clima y tiempo meteorológico ● Los meteorólogos trabajan como científicos ● Instrumentos de medida en meteorología ● Anticiclón, borrasca, líneas isobaras, viento... ● Interpretación de estos fenómenos: concepto de presión atmosférica; identificación de fuerzas y movimientos en el interior de los fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Valorar el uso de los espacios meteorológicos como fuente de información y de formación ● Mostrar el trabajo científico –el de los meteorólogos– como un estilo de mirar y actuar sobre el entorno ● Mostrar dónde y cómo debemos mirar para extraer la información en los espacios meteorológicos ● Mostrar la medida como una forma elaborada de observación

Cuadro 2. Guía de contenidos y guía de intenciones del vídeo.

En general, la guía de intenciones “marca el estilo” del argumento, la historia narrativa sobre la que entroncar el conjunto de elementos comunicativos: secuencias, planos, diálogos, banda sonora, etc.; obviamente, estos componentes del mensaje vienen determinados por la guía de contenidos. Es necesario, por tanto, traducir ambas guías al lenguaje audiovisual: pasar del esquema previo donde se ordena qué queremos transmitir a cómo queremos hacerlo. Para ello, se desarrolla una escaleta (Feldman, 1990), donde se descompone y se reparte el mensaje global entre los dife-

rentes canales de comunicación (verbal, visual, textual, gráfico, musical, etc.).

El “deshilachado” del mensaje –es decir, la asignación de cada contenido a un determinado canal– es un proceso complejo. En televisión o Internet no se debe narrar verbalmente como con otros recursos; en este medio, tenemos imágenes para mostrar hechos o situaciones, subtítulos para subrayar o precisar, música para emocionar, diálogos para entonar o matizar y efectos especiales para sobredimensionar o manipular la realidad. Este guión previo o escaleta es un documento de trabajo vo-

luble. Desde luego a nosotros este documento nos permitió identificar y clarificar la relación entre los distintos elementos que íbamos a utilizar para transmitir el mensaje, así como el ritmo de realización.

Llegados a este punto, estábamos en disposición de acometer la redacción final del "guión de trabajo". Este documento sólo sufriría pequeños cambios en el proceso de edición en función de los cortes de imágenes disponibles, de la sincronización entre los niveles de comunicación, etc. El guión del vídeo "¿Qué ropa me pongo" se recoge en el Anexo; aparecen el hilo argumental de los contenidos, el diálogo, los textos y gráficos, las imágenes y las secuencias con su correspondiente duración.

Se buscaba mostrar cómo los espacios meteorológicos pueden ser utilizados como fuente de información, pero sólo si sabemos dónde y cómo mirar. Para ello, se muestran una serie de contenidos típicos de estos espacios televisivos y se ofrecen herramientas para intentar que nos resulten útiles.

El vídeo comienza planteando, de una forma muy general, las diferencias entre el clima y el tiempo meteorológico; se refuerza el mensaje con carátulas, que intencionadamente no van acopladas a su lectura, para poder repetir el mensaje sin tener que decirlo dos veces (secuencias 2 y 3). Luego se pasa a mostrar la televisión como medio de información y de posible formación (secuencia 4); además, se presenta a los meteorólogos como científicos que "recogen datos y aplican las leyes de la Física y la Química" mientras la imagen ofrece en paralelo un listado visual de instrumentos de medida (secuencia 5). Se anima al alumnado a interesarse por estos espacios y se anuncian algunos "trucos" para ver más que los demás (secuencia 6). El conjunto de artimañas anunciadas se presentan utilizando el relato de tres ejemplos en el diálogo: anticiclones, borrascas e isobaras; mientras la parte visual utiliza la vinculación de imágenes, el zoom y la panorámica para saber cómo debemos guiar nuestros ojos, para dirigir la mirada (secuencias 7). Se muestra un procedimiento para medir la velocidad de los frentes nubosos sobre la pantalla:

repetir varias veces la secuencia de imágenes del Meteosat mostrando la posición del frente en distintos momentos y sobrepresionando la distancia recorrida; el diálogo sólo acompaña a la imagen, usando grafismos sobre la imagen como parte del mensaje (secuencia 8). Finalmente, se anima al alumnado a utilizar lo aprendido sobre cómo mirar la información meteorológica y algunas pistas sobre lo que nos ofrecen los cielos (secuencia 9).

Realización y edición del vídeo

Hemos creído conveniente describir el proceso de edición del vídeo por dos motivos: informar al lector de los requerimientos necesarios para realizar documentales escolares de producción propia; y permitir una mejor comprensión del mensaje audiovisual, una forma de expresar, mostrar y enseñar diferente al discurso verbal (hablado o escrito), más habitual para el profesorado.

El proceso de edición de los vídeos es laborioso, más si la intención es dotar al audiovisual de un ritmo alto. Esto supone un flujo de imágenes elevado, en el que éstas deben ser ajustadas entre sí y entroncadas con el discurso verbal. De forma sintética, el procedimiento se puede dividir en tres partes:

– *La captura.* Consiste en la incorporación de fragmentos de vídeo al disco duro del ordenador. Estos cortes se obtienen de distintas fuentes: vídeo-cámara, televisión, internet, etc. Recordemos que, para comunicarnos verbalmente, necesitamos palabras y, para poder expresar un mensaje audiovisual, necesitamos disponer de imágenes. Este hecho nos obliga a realizar un enorme trabajo de búsqueda, cribado y selección de cortes de vídeo. Además, en muchas ocasiones, por cuestiones económicas, no es posible obtener o generar la imagen deseada en un primer momento y, por tanto, debemos hacer una perífrasis audiovisual para solventar esta contingencia. En definitiva, debemos hacernos con un considerable banco de imágenes y un sistema para nombrar, ordenar y elegir el corte más adecuado de nuestro re-

peritorio audiovisual. Este sistema de catalogación múltiple es relativamente tedioso de elaborar y, como norma básica, debe estar en función de nuestros intereses.

– *El montaje.* Consiste en elegir el corte que consideremos adecuado y unirlo al siguiente. Esto se puede hacer directamente o con las transiciones que consideremos adecuadas (fundido, encadenado, etc.). En muchas ocasiones, es necesario insertar algunos efectos especiales o preparar las imágenes fijas para poderlas incorporar al vídeo. Al final, y sobre los cortes ya ordenados, se monta la banda sonora y la voz en off (en nuestro caso, se graba directamente al ordenador a través de un micrófono).

– *La distribución.* Consiste en la grabación de los vídeos en el formato deseado. En nuestro caso se utilizó una disquetera-grabadora de DVD y un grabador-reproductor VHS. La primera grabación o master conlleva –dependiendo del procesador– un tiempo apreciable, del orden de dos horas por hora de grabación. Esto se debe a que el procesador debe “renderizar” todo el audiovisual; es decir, integrar todas las corrientes de audio y vídeo volcadas sobre el ordenador fruto del conjunto de cortes extraídos de distintas fuentes, y generar un único archivo “avi” bajo el estándar MPG-2, típico de los DVD para su posterior grabación.

La conformación de una plataforma de edición de vídeo es una cuestión técnica. En principio, sólo tiene interés si no es posible adquirir un conjunto completo y cerrado; nosotros hemos tenido que crear la infraestructura. Por esta razón, creemos interesante indicar qué dispositivos se han utilizado:

a) *Un ordenador PC*, Pentium IV a 3,5 GHz, con dos discos duros de 100 GB y 200 GB y disquetera-grabadora de DVD y CD. Resulta muy importante que el procesador trabaje a velocidad alta y disponga de una gran memoria RAM. En el proceso de edición, el ordenador debe gestionar 25 fotogramas por segundo de grabación, las transiciones entre corte y corte, los posibles subtítulos y todas las bandas de sonido (ambiente, voz en off, música). Además, es necesario un disco duro de

gran capacidad para el almacenamiento de imágenes, dado que cada hora de vídeo ocupa sobre los 10 GB.

b) *Conexión a Internet* para la búsqueda, selección y captura de imágenes de las páginas Web, que se incorporan a uno de los discos duros del ordenador para su posterior utilización.

c) *Un reproductor de DVD y VHS* utilizado como fuente de captura de audio y vídeo. Estos dispositivos sirven para grabar los programas de televisión, y nos facilitan revisar, clasificar y marcar los cortes de vídeo para su posterior incorporación al disco duro del ordenador. Además, si se utilizan vídeos comerciales (VHS y DVD), tendremos que seleccionar los cortes que nos interesen, aunque esta opción no es recomendable debido a los derechos de autor.

d) *Tarjeta capturadora de vídeo.* Este conector permite que el ordenador recoja los “clip de vídeo” que necesitemos de diferentes fuentes audiovisuales (VHS, DVD, antena de TV, etc.). Además, digitaliza la señal convirtiendo los vídeos analógicos en archivos informáticos.

e) *En cuanto a los programas informáticos:*

* Un programa de edición de vídeo digital para seleccionar los cortes de diferentes fuentes, montar transiciones especiales entre un clip y otro, agregar las corrientes de audio de distintos orígenes y generar la grabación del DVD con el menú correspondiente; en definitiva, que nos permita realizar todo el proceso de edición digital. Optamos por Pinnacle Studio 9 Plus 9.3.

* Un programa de gestión de los ficheros de vídeo para ordenar, eliminar o mover los archivos que tenemos almacenados en el ordenador; nos decantamos por Pinnacle MediaCenter.

* Una aplicación informática para maquetar carátulas e insertarlas como imágenes fijas. Existen varias opciones, entre otras el programa Microsoft PowerPoint.

* Un elemento que permita modificar y adecuar las imágenes (generadas informáticamente, fotográficas, etc.) a las condiciones de trabajo del programa de edición de vídeo digital. Nosotros utilizamos Paint Shop Pro 7.

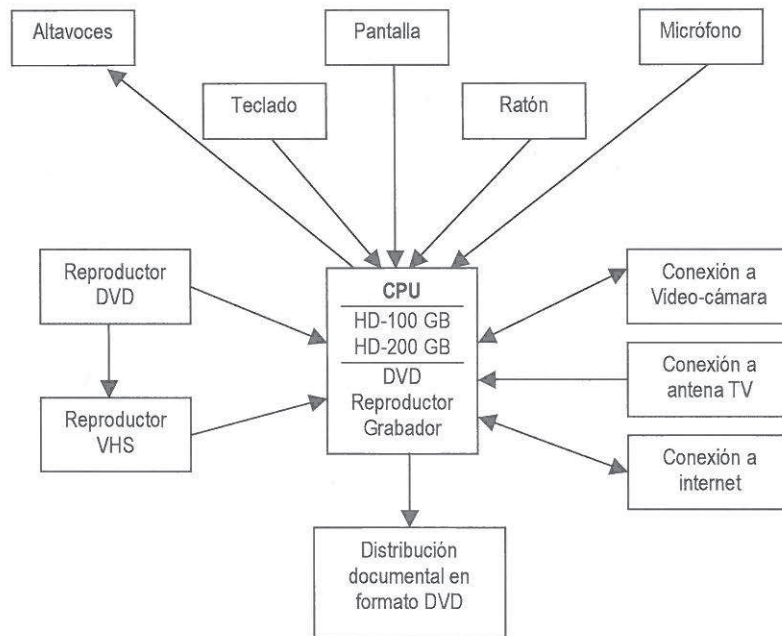


Figura 1. Esquema de la plataforma de edición audiovisual.

f) *Micrófono y altavoces.* Estos dispositivos nos permiten incorporar “voz en off” (hay que tener en cuenta que no se suele disponer de las condiciones de insonorización de un estudio de grabación).

g) *Video-cámara DV digital.* Permite realizar imágenes propias y almacenarlas. Resulta imprescindible la utilización de un trípode para conseguir una calidad aceptable.

De modo esquemático, el conjunto de dispositivos que integran la plataforma digital se interconectan como se muestra en la Figura 1.

Diseño del trabajo de investigación

Características de la muestra

Para la conformación del Grupo General de la investigación completa, lo ideal hubiera sido seleccionar una muestra grande y aleatoria pero en nuestro trabajo se constituyó con el alumnado de compañeros que tuvieron a bien colaborar con el proyecto. En total eran 260, que pertenecían a cuatro provincias, seis centros, tres

niveles educativos y catorce grupos; esto supuso la aplicación de 1683 cuestionarios. No obstante, como hemos dicho, el proyecto contemplaba el estudio de diez vídeos y lógicamente no todos los participantes vieron todos los audiovisuales elaborados. En la Tabla 1 de la página siguiente, se recogen algunas características de la muestra que visionó el vídeo T5 y contestó los cuestionarios correspondientes.

Se puede apreciar que hay más estudiantes de 3º que de los otros niveles. La razón es que los profesores colaboradores se mostraron más reticentes a visionar los vídeos en los cursos más altos, probablemente por estar más preocupados por completar los programas académicos.

Instrumento de recogida de información

La sesión de trabajo fue planificada con dos objetivos: valorar la capacidad del alumnado para retener información (conceptual y procedimental) a través de un audiovisual, en el que los discursos verbal y textual se presentaban con diferentes modos de acoplamiento;

Niveles	Distribución por grupos	Nº de alumnos que respondieron
1º Bchto.	1 grupo	18
4º ESO	2 grupos	21
3º ESO	4 grupos	99
Total	7 grupos	138

Tabla 1. Características de la muestra.

y valorar la capacidad para usarla en situaciones no contempladas en el contenido del vídeo. El desarrollo era simple: se exhibía el vídeo T-5 y a continuación se pasó el cuestionario e-5 (Cuadro 4).

Resultados obtenidos

Los resultados se muestran agrupados en las preguntas correspondientes. Utilizamos tablas en las que aparecen las frecuencias y por-

centajes en cada categoría de toda la muestra (GG) y sólo los porcentajes (para reducir la información numérica) de cada nivel educativo (1º Bto, 4º ESO y 3º ESO).

P.1/e-5

En esta cuestión se pedía la definición de clima, que había sido narrada verbalmente y exhibida, con el refuerzo de una carátula, en el vídeo. Los resultados más significativos se muestran en la Tabla 2. de la página siguiente.

CUESTIONARIO e-5.1	
ÍTEMS	INTENCIONES
P.1/e-5. Define clima.	Valorar la capacidad de retener definiciones en un discurso verbal y textual, acoplados y no sincronizados.
P.2/e-5. Define tiempo meteorológico.	
P.3/e-5. Indica todos los instrumentos meteorológicos que recuerdas haber visto en el vídeo.	Valorar la capacidad para retener la información visual, verbal y textual de nombres de objetos.
P.4/e-5. ¿Qué son y qué producen los anticiclones?	Valorar la capacidad de usar la información para inferir una definición no mencionada explícitamente.
P.5/e-5. ¿Qué son y qué producen las borrascas?	
P.6/e-5. ¿Qué son las isobaras? ¿Qué ocurre si están muy juntas?	
P.7/e-5. En el fotograma de la secuencia del Meteosat se ha marcado el desplazamiento del frente nuboso. ¿Qué tiempo tarda en recorrer 500 Km.? ¿Y 1500 Km.? ¿Qué velocidad lleva el frente nuboso?	Valorar la capacidad de retener información de carácter procedimental y de utilizarla en un ejercicio numérico.

Cuadro 4. Detalle de las intenciones del cuestionario e-5.1.

Categorías	GG	(%)	1º Bto	4º ESO	3º ESO
Condiciones atmosféricas	77	56%	100%	29%	54%
Otras expresiones	22	16%	0%	33%	15%
En una región	38	28%	33%	10%	31%
En un lugar concreto/ determinado	58	42%	39%	24%	47%
Tiempo concreto/ determinado	15	11%	17%	5%	11%
Tiempo largo/prolongado	52	38%	44%	10%	43%
Regular/estable	23	17%	22%	5%	18%
Fácil de predecir	57	42%	44%	57%	38%
Difícil de predecir	1	1%	0%	0%	1%

Tabla 2. Resultados de la pregunta P.1/e-5.1.

Se observa que un 56% de la muestra total utilizó la expresión *condiciones atmosféricas*, usada en el vídeo, frente a otras opciones menos adecuadas, agrupadas bajo la categoría *otras expresiones* (16%). Además, se aprecia que el alumnado de 1º Bto (100%) y 3º ESO (54%) fueron los que mejor retuvieron la locución empleada, mientras que los de 4º ESO reparten sus respuestas entre *condiciones atmosféricas* (29%) y otras afirmaciones (33%).

Por otra parte, la expresión *lugar concreto/determinado* fue utilizada por el 42% de la muestra total frente a la locución del audiovisual *en una región*, empleada sólo por un 16%. Son los grupos de 1º Bto y 3º ESO los que más emplearon los términos del audiovisual.

Algunas respuestas aluden el tiempo de referencia; en concreto, el 38% del GG hablaban de un *tiempo largo o prolongado*, como sugiere el documental, frente a un *tiempo corto o determinado* (11%). Nuevamente los alumnos de los cursos extremos fueron los que mejor retuvieron la información.

También se recogieron un 17% de respuestas para el GG que aludían al carácter *regular o estable*. Nuevamente los alumnos de 4º ESO apenas consideraron este aspecto.

Por último, aparece el término *fácil de predecir*. Así, encontramos que un 42% del GG lo

utilizó pero, contrariamente a lo sucedido anteriormente, fueron los de 4º ESO los más receptivos a esta expresión.

P.2/e-5

En esta cuestión, de modo equivalente a la anterior, se solicitaba la definición de tiempo meteorológico, narrada en off y exhibida, junto con una carátula, en el vídeo. Los resultados se muestran en la Tabla 3 de la página siguiente.

Un 42% de la muestra GG utilizó la expresión *conjunto de condiciones*, usada en el audiovisual, frente a otras opciones no adecuadas, agrupadas bajo la categoría *otras expresiones* (16%). Los alumnos de 1º Bto (89%) fueron los más receptivos a la información frente a los de 4º ESO que no lo fueron tanto (sólo un 10% retuvieron la locución empleada).

La especificación espacial *lugar concreto o determinado*, que es la utilizada en el vídeo, apareció en un 45% del GG frente a un 4% que emplearon *en una región*. En este caso, los alumnos de 1º Bto (83%) fueron los más sensibles a la importancia de restringir las condiciones meteorológicas a un lugar. Por otra parte, los estudiantes de 4º ESO (33%) se mostraron más receptivos que en otros casos, pero con porcentajes inferiores a los de 3º ESO (41%).

Categorías	GG	(%)	1º Bto	4º ESO	3º ESO
Conjunto de condiciones	57	42%	89%	10%	40%
Otras expresiones	22	16%	50%	43%	4%
En un lugar concreto/determinado	62	45%	83%	33%	41%
En una región	5	4%	0%	0%	5%
Tiempo corto	26	19%	33%	14%	17%
Irregular/inestable	9	7%	0%	10%	7%
Difícil predecir	43	31%	33%	38%	30%

Tabla 3. Resultados de la pregunta P.2/e-5.1.

También se consideró si se atendía a la peculiaridad de *tiempo corto*; esta categoría fue utilizada sólo por un 19% del alumnado participante. Los de 1º Bto. (con un 33%) mostraron mayor receptividad a esta característica; en la ESO, los porcentajes fueron bastante menores.

Por último, en relación con el carácter del tiempo atmosférico, se observó que los alumnos se inclinaron por manifestar la *dificultad para predecir* (31%) frente a *irregular o inestable* (7%). Los porcentajes por niveles fueron similares en los tres cursos (en torno al 30%).

Resumiendo los datos de estas dos primeras cuestiones: la mayoría diferenciaron ambos términos (*clima* y *tiempo meteorológico*) en función de la facilidad o dificultad para hacer predicciones. Asimismo, atendieron a otros aspectos, prestando más atención a la concreción espacial que a la temporal. En cuanto a los resultados por niveles, los de 4º ESO nos parecen decepcionantes pues obviaron gran parte de la información suministrada en el vídeo.

P.3/e-5

En esta cuestión se preguntaba por los instrumentos meteorológicos; estos habían sido visualizados, narrados y etiquetados en la proyección. En la Tabla 4 de la página siguiente, se muestran ordenados, en función de los porcentajes de aparición en GG.

Se observa que, en todos los cursos, *barómetro*, *termómetro* y *pluviómetro* fueron los más nombrados; aunque en este último no hay muchas diferencias entre los grupos, en los dos primeros sí las hay.

Con una menor presencia se mencionan el *higrómetro*, el *anemómetro* y la *veleta*; estos son muy mencionados en 3º ESO, en menor medida en 1º Bto y apenas se alude a ellos en los de 4º ESO.

Un aspecto a resaltar es el hecho de que *satélite* (23%) aparezca con una frecuencia por encima de *globo aerostático* (12%) o de *medidor de luz* (8%), dado que estos últimos –además de visionados y narrados, como ocurre en los tres casos– aparecían con un título sobrepresionado y el primero no. Es decir, algunos han retenido del documental una información no reforzada frente a otra que sí lo estaba, lo que, en principio, no resulta fácil de explicar. Esta situación se produce de una forma más relevante en los cursos superiores; así, por ejemplo, en 1º Bto. un 56% menciona *satélite*.

P.4/e-5

En esta cuestión se solicitaba del alumnado la definición de anticiclón, término utilizado (visual y verbalmente) pero no definido explícitamente en el vídeo. Los resultados se recogen en la Tabla 5.

"¿QUÉ ROPA ME PONGO?" CÓMO PERCIBE EL ALUMNADO LOS CONTENIDOS CIENTÍFICOS...

Categorías	GG	(%)	1º Bto	4º ESO	3º ESO
Barómetro	101	74%	94%	62%	72%
Termómetro	100	73%	94%	62%	71%
Pluviómetro	78	57%	61%	57%	56%
Higrómetro	58	42%	28%	10%	52%
Anemómetro	41	30%	39%	5%	34%
Veleta	33	24%	6%	10%	31%
Satélites/cohetes	31	23%	56%	10%	19%
Globo aerostático	17	12%	11%	29%	9%
Medidor de luz	11	8%	6%	10%	8%
Mapas/isobaras	3	2%	6%	0%	2%
Esfera térmica, probeta...	3	2%	0%	0%	3%

Tabla 4. Resultados de la pregunta P.3/e-5.1.

Categorías	GG	(%)	1º Bto	4º ESO	3º ESO	
Presiones	Altas	83	61%	50%	63%	60%
	Bajas	1	1%	0%	1%	0%
	Altas/bajas	2	1%	0%	2%	0%
Representados por A	4	3%	0%	4%	0%	
Tiempo estable	Sí	87	64%	78%	59%	75%
	No	2	1%	0%	2%	0%
Lluvias	Sí	5	4%	6%	4%	0%
	No	1	1%	0%	1%	0%
Calor	13	9%	0%	12%	5%	
Frío	4	3%	6%	3%	0%	
Buen Tiempo	27	20%	44%	13%	30%	
Tiempo soleado, despejado	22	16%	0%	22%	0%	
Viento	8	6%	0%	7%	5%	

Tabla 5. Resultados de la pregunta P.4/e-5.1.

Se observa que el 61% del total indican que se trata de *altas presiones* y que implica *tiempo estable* (64%); no son porcentajes altísimos pero las categorías opuestas no aparecen de forma significativa. Llamen la atención las escasas referencias a la representación simbólica; probablemente se deba a la forma de plantear la pregunta.

Además, hemos encontrado que el 20% asociaron el anticiclón con *buen tiempo*, sin especificar qué significaba. También se observa que el 16% lo identificaron con *tiempo soleado*; es decir, algunos han sido capaces de asociar estas características secundarias a la definición. Sin embargo, hay que hacer notar que el alumnado no asoció el término con tiempo *frío* (3%) o con *calor* (9%), cuando en el vídeo se indicaba que los anticiclones provocan frío en invierno y calor en verano.

Por grupos, observamos que el 60% de los alumnos de 3º ESO utilizaron la expresión *alta presión* y un 75% el de *estable*; es decir, los estudiantes de este nivel respondieron en los términos que lo hacía el vídeo. De forma parecida

se comportaron los de 1º Bto, mientras que los de 4º nuevamente dieron respuestas menos ajustadas.

P.5/e-5

En esta cuestión se solicitaba la definición de borrasca, término que, como el anterior, se había comentado pero no fue definido explícitamente en el vídeo. Los resultados se recogen en la Tabla 6.

Se observa que el 57% del total indican que se trata de *bajas presiones* y que implica *tiempo no estable* (44%), porcentajes sensiblemente inferiores a los del anticiclón. Tampoco en este caso las categorías opuestas aparecen de forma significativa (*alta presión*, *tiempo estable*, etc.) ni se alude a la representación simbólica.

Por otra parte, encontramos que un 20% asocia este término directamente con *mal tiempo*, mientras otros se refieren a características secundarias: *lluvia* (57%), *viento* (10%) o *granizo* (1%). Como en el caso anterior, el

84

Categorías		GG	(%)	1º Bto	4º ESO	3º ESO
Presiones	Bajas	78	57%	50%	50%	60%
	Altas	1	1%	0%	5%	0%
	Altas/bajas	2	1%	0%	0%	2%
Representadas por B		4	3%	0%	0%	4%
Tiempo estable	No	60	44%	67%	50%	38%
	Sí	2	1%	6%	0%	1%
Mal tiempo		28	20%	33%	35%	15%
Lluvias		78	57%	61%	50%	58%
Viento		14	10%	6%	0%	13%
Granizo		2	1%	0%	0%	2%
Frío		8	6%	11%	0%	6%
Calor		1	1%	6%	0%	0%

Tabla 6. Resultados de la pregunta P.5/e-5.1.

alumnado no asoció este término con la temperatura ambiente (en concreto, con el tiempo frío sólo lo hace un 6%).

Las diferencias entre los tres niveles se ponen de manifiesto principalmente en el *carácter inestable* pero, en los demás casos, las fluctuaciones pueden considerarse anecdóticas.

P.6/e-5

En esta cuestión se pedía al alumnado la definición de isobara; como en los casos anteriores, se trata de un término utilizado en el audiovisual pero no definido explícitamente. Los resultados se recogen en la Tabla 7 (ordenada según texto del vídeo).

Se observa que el 85% del total usan el término *líneas*, aunque sólo un 5% indica que son *imaginarias*; mientras un 54% agrega de *igual presión*. En cuanto al reparto por cursos sorprende que fueran los de 3º ESO -el curso más bajo- los que emitieran respuestas más adecuadas.

Por otra parte, el 58 % del GG comentaron que las isobaras *implican viento* y el 17 % que

representan viento. El resto de características que muestran los datos no tienen una representatividad notable, salvo la categoría *mucha diferencia de presión* para 1º Bto.

Por último, quisiéramos resaltar que, en las definiciones de las tres preguntas precedentes (P.4, P.5 y P.6), en las que los términos ni se han exhibido en carátula y ni se han definido explícitamente en el vídeo, el alumnado ha sido capaz de extraer la información, elaborarla y comunicarla en forma convencional en porcentajes que superan el 50%, lo que podría considerarse un efecto positivo del recurso. Sin embargo, también se han adjuntado características secundarias que no se correspondían con lo mencionado, lo que podría ser contradictorio con la apreciación anterior. Creemos que el contenido audiovisual puede que no sólo facilite información al espectador sino que también active conocimientos que ya posee. Si fuera así, resultaría importante conocer bajo qué "anteojos" miran y escuchan los estudiantes las imágenes y el sonido del documental.

Categorías	GG	(%)	1º Bto	4º ESO	3º ESO
Líneas	116	85%	89%	90%	83%
Imaginarias	7	5%	0%	0%	7%
Igual presión	74	54%	17%	52%	61%
Muy juntas	14	10%	78%	0%	0%
Implican viento	80	58%	67%	33%	62%
Representa viento	23	17%	44%	14%	12%
Dirección viento	4	3%	22%	0%	0%
Mucha diferencia presión	18	13%	28%	10%	11%
Mucha presión	11	8%	17%	5%	7%
Inestabilidad	5	4%	0%	24%	0%
Cambio temperatura	1	1%	6%	0%	0%
Lluvias	1	1%	0%	5%	0%

Tabla 7. Resultados de la pregunta P.6/e-5.1.

P.7/e-5

En esta cuestión se ofrecía un montaje fotográfico donde se mostraba el avance de un frente nuboso, los datos de los tiempos y las distancias en sobrepresión, semejantes a lo visualizado en el vídeo. A partir de ello, se solicitaba el tiempo que tardaría en recorrer 500 Km., 1500 Km. y la velocidad de las nubes. Los resultados más significativos se recogen en la Tabla 8.

Llama la atención que más del 90% del alumnado –para todos los cursos– responda correctamente las dos primeras cuestiones; este porcentaje se reduce sensiblemente a la hora de hacer cálculos de la velocidad. Hay que hacer constar que, si la respuesta no incluía las unidades o éstas estaban mal, no eran computadas como respuestas positivas y se alojaban en las *otras* categorías.

Los resultados parecen indicarnos que el alumnado –en los tres niveles– no tiene especiales problemas en capturar información de una composición fotográfica, hecho que debería tenerse en cuenta a la hora de planificar actividades que pretenden apoyarse en la observación de la realidad.

Conclusiones

Aunque es difícil sustraerse de los resultados obtenidos en otras partes del proyecto (en

otros vídeos y cuestionarios, o del estudio como un recurso articulado en una propuesta didáctica ensayada en unas aulas), vamos a intentar centrarnos en las conclusiones específicas de lo comentado en este trabajo.

En primer lugar, quisiéramos enfatizar que un vídeo no es una propuesta de enseñanza; no puede ser percibido como si fuera el único medio que se utiliza para abordar todos los conocimientos sobre una temática. Se trata sólo de un recurso didáctico, que habrá que articular con otros, para abordar la enseñanza de unos contenidos determinados (ni todos ni de forma exclusiva). Por tanto, no pretende sustituir los valores formativos de otros (por ejemplo, no puede sustituir los procedimientos de una práctica de laboratorio) sino aprovechar los que le son propios e incorporarlos a los procesos de aprendizaje. No defendemos el uso de estos materiales “en lugar de” sino “además de”.

Por otro lado, quisiéramos señalar que el proceso de planificación de vídeos que hemos utilizado nos parece adecuado. Creemos que la guía de contenidos y de intenciones, la escaleta y el guión de trabajo (hilo argumental, diálogo, texto/efectos, imágenes y secuencia/tiempo) constituyen unas herramientas útiles para llevar a cabo el diseño y elaboración de estos materiales de enseñanza. En este punto, es necesario recordar que los audiovisuales disponen de unas herramientas comunicativas –de un lenguaje, en definitiva– que modifica sus-

Pregunta	Respuesta	GG (%)	1º Bto (%)	4º ESO (%)	3º ESO (%)
¿Tiempo 500 km?	6 h	95%	100%	100%	93%
	otras	5%	0%	0%	7%
¿Y 1500 km?	18 h	93%	100%	100%	90%
	otras	7%	0%	0%	10%
¿Qué velocidad lleva el frente nuboso?	83 km/h	87%	100%	100%	83%
	otras	13%	0%	0%	17%

Tabla 8. Resultados de la pregunta P.7/e-5.1.

tancialmente el proceso expresivo. Sin olvidar las directrices didácticas de otros recursos, resulta necesario expresarnos en un lenguaje diferente.

También nos parece útil la plataforma utilizada para “personalizar” el contenido audiovisual. Muchas veces queremos incorporar vídeos y DVD comerciales, o un espacio completo de TV (sin cortes) a nuestras clases pero observamos que “distorsiona” lo que queremos compartir con el alumnado. En nuestro caso, hemos encontrado unos recursos técnicos que permiten solventar las limitaciones señaladas y elaborar materiales “a la carta”, con una calidad más que aceptable.

En cuanto a los resultados surgidos de la visualización del vídeo “¿Qué ropa me pongo?”, hemos encontrado que:

– El mensaje audiovisual que hemos concebido, en principio, nos permite mostrar objetos (por ejemplo, los instrumentos meteorológicos), situaciones (por ejemplo, sucesión de fenómenos atmosféricos en diferentes estaciones) o acciones (por ejemplo, explicaciones sobre cómo se mueven los frentes nubosos). Pues bien, el espectador –en nuestro caso, los estudiantes– no responden de la misma manera en estos casos cuando se les pregunta sobre lo que han visto. No hay una única forma en la recepción ni una sola manera de retener el contenido.

– Hay diferencias importantes a la hora de utilizar la información contenida en el vídeo. En esta experiencia –ciertamente limitada– hemos percibido que algunos –no todos– son capaces de inferir definiciones o resolver cuestiones numéricas, no contemplados en el audiovisual. Aunque hemos elegido un tema poco habitual en las clases, no podemos asegurar que las preguntas planteadas no “hayan activado” otros conocimientos escolares.

– Parecen detectarse diferencias en la recepción y retención de la información en función de los canales (visual, verbal o textual) puestos en juego. No siempre existe una relación causal directa -mayor número de canales, mayor receptividad- sino que hay otros factores que pueden modificar esta dependencia: la

dificultad de comprensión de la idea que se comunica, el contexto en el que se haga, el solapamiento de términos novedosos, etc.

– Aunque en muchos casos, los porcentajes de respuestas más adecuadas se dan en el nivel educativo más elevado (probablemente en los estudiantes con mayor madurez intelectual, con más amplios conocimientos académicos, con más facilidad en la comunicación), no siempre se observa esa tendencia y, en un tema poco habitual en la ciencia escolar como el señalado, se aprecian ciertos “desajustes” (a veces se obtienen mejores resultados en 3º de ESO).

Es cierto que el tamaño y características de la muestra no permiten extrapolar resultados o establecer conclusiones concluyentes pero, desde luego, no cuestiona datos inesperados o difíciles de interpretar. En cualquier caso, lo que hemos percibido claramente es que todos pueden contemplar lo mismo y, sin embargo, no ver lo mismo. Por tanto, ver algo no es sinónimo de aprender, igual que sólo mostrar no lo es de enseñar.

REFERENCIAS

- ALONSO, M. (2007). Animaciones Modellus y vídeos de experiencias de laboratorio para dar un nuevo impulso a la enseñanza de la mecánica newtoniana. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 729-745.
- BOHIGAS, X.; JAÉN, X.; NOVELL, M. (2003). Applets en la enseñanza de la Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 463-472.
- BOHIGAS, X.; NOVELL, M.; JAÉN, X. (2006). Cómo, cuándo, dónde utilizar applets como ayuda al aprendizaje de las ciencias. *Alambique*, 50, 31-38.
- CAMPANARIO, J.M. (2003). Metalibros: La construcción colectiva de un recurso complementario y alternativo a los libros de texto tradicionales basado en el uso de Internet. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2). Artículo 5.
- CANIZARES, M.; PRO, A. (2006). El uso de simulaciones en la enseñanza de la Física. *Alambique*, 50, 66-75.

- CARRASCOSA, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Análisis sobre las causas que las originan y/o mantienen. *Eureka*, 2(2), 183-208.
- CARRASCOSA, J. (2006). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte III) Utilización didáctica de los errores conceptuales que aparecen en comics, prensa, novelas y libros de texto. *Eureka*, 3(1), 77-88.
- CLAUSS, F. (2005). Ciclismo y prensa. Una propuesta para su introducción en el aula. *Alambique*, 45, 18-26.
- DÍEZ, C. (2005). Una experiencia de comunicación a través de Internet en el marco de la enseñanza de la Física y la Química. *Eureka*, 2(2), 218-233.
- EZQUERRA, A. (2005). Utilización de vídeos para la realización de medidas experimentales. *Alambique*, 44, 113-119.
- EZQUERRA, A.; PRO, A. (2006). Posibles usos didácticos de los espacios meteorológicos de la televisión. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 114-135.
- FELDMAN, S. (1990). *Guión argumental. Guión documental*. Barcelona: Gedisa.
- GARCÍA, A.; GIL M. (2006). Entornos constructivistas de aprendizajes basados en simulaciones informáticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 304-322.
- GARCÍA, F.J. (2005 a). Stara Trek: un viaje a las leyes de la dinámica. *Eureka*, 2(1), 79-90.
- GARCÍA, F.J. (2005b). La serie CSI como metáfora de algunas facetas del trabajo científico. *Eureka*, 2(3), 374-387.
- GARCÍA, F.J. (2006). Cuando los mundos chocan. *Eureka*, 3(2), 268-286.
- GARCÍA, F. y GONZÁLEZ, F. (2004). Diseño y aplicación de una unidad didáctica multimedia sobre meteorología. *Alambique*, 40, 107-112.
- GRUPO LENTISCAL (2006). Uso del ordenador en la enseñanza de la física y la química. *Alambique*, 50, 76-83.
- GUERRA, C. (2004). Laboratorios y batas blancas en el cine. *Eureka*, 1(1), 52-63.
- GUERRA, C. (2005). Naúfragos, amantes y aventureros. *Eureka*, 2(2), 173-182.
- JIMÉNEZ, J.D.; SAMPEDRO, C. (2006). ¿Son las energías alternativas la solución del futuro? *Alambique*, 49, 71-80.
- MARCO, B. (2006). Integración de Internet en la enseñanza de las ciencias. Cómo aprovechar su caudal informativo. *Alambique*, 50, 19-30.
- MÁRQUEZ, C.; PRAT, A. (2005). Leer en clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(3), 431-440.
- MARTÍNEZ, B.; JUAN, A.; JULIÁ, M. (2003). Introducción al concepto de aceleración utilizando programas informáticos de simulación. *Alambique*, 37, 106-112.
- MENTXAKA, I. (2004). WebQuest: Internet como recurso didáctico. *Alambique*, 40, 62-70.
- PALACIOS, S. (2007). El cine y la literatura de ciencia-ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la Física: una experiencia en el aula. *Eureka*, 4(1), 106-122.
- PERALES, J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 13-30.
- PERALES, J.; VILCHEZ, J.M. (2005). The teaching of Physics and cartoons: Can they be interrelated in secondary education?. *International Journal of Science Education*, 27(14), 1647-1670.
- PONTES, A. (2005a). Aplicaciones de las TIC en la educación científica. Primera Parte: Funciones y recursos. *Eureka*, 2(1), 2-18.
- PONTES, A. (2005b). Aplicaciones de las TIC en la educación científica. Segunda Parte: Aspectos Metodológicos. *Eureka*, 2(3), 330-343.
- PONTES, A.; GAVILÁN, J.; OBRERO, M.; FLORES, A. (2006). Diseño y aplicación educativa de un programa de simulación para el aprendizaje de técnicas experimentales con sistemas de adquisición de datos. *Eureka*, 3(2), 251-267.
- PRO, A.; EZQUERRA, A. (2004). La enseñanza de la Física: problemas clásicos que necesitan respuestas innovadoras. *Alambique*, 52, 39-55.
- PRO, A.; EZQUERRA, A. (2005). ¿Qué ciencia ve nuestra sociedad? *Alambique*, 43, 37-48.
- SEGURA, M. (2006). Contenidos educativos digitales en línea del Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa (CNICE). *Alambique*, 50, 9-18.
- SIERRA, J.L.; PERALES, J.; SÁNCHEZ, A.; MARTÍNEZ, S. (2007). Aprendiendo física en el Bachillerato con simuladores informáticos. *Alambique*, 51, 89-97.

Anexo
Guión del vídeo T5 "¿Qué ropa me pongo?"

HILO DE CONTENIDOS	DIÁLOGO	TEXTO/Fx GRÁFICOS	IMÁGENES	SECUENCIA TIEMPO
Indicador		Indicador vídeo-clip NEGRO 0:02		
Título		¿QUÉ ROPA ME PONGO?	Cortinilla de Entrada Transición Apreciable	1 0:05
Muchas cosas dependen del tiempo meteorológico y del clima.	Muchos de nuestros planes, nuestra forma de vestir, los deportes que practicamos e incluso nuestro estado de ánimo y nuestra cultura dependen del tiempo meteorológico y del clima.		Escenas cotidianas: gente descansando, caminando, en la playa; caída de hojas en un parque; rayos; lluvia...	2 0:10
¿Es lo mismo el clima que el tiempo meteorológico?	<p>¿Y qué sabemos del tiempo de mañana? ¿o del verano que viene?</p> <p>Bueno, algo sí está claro: en verano va a hacer calor y en invierno frío. Eso es sencillo porque el conjunto de las condiciones atmosféricas en períodos de tiempo largos, en una determinada región -el clima- es muy estable, y fácil de predecir... por ahora...</p> <p>Recuerda: Clima son las condiciones atmosféricas características de una región en un período de tiempo grande. Estable, y fácil de predecir.</p> <p>Pero, el tiempo de mañana... ¡Ah, eso es otra cosa! El tiempo meteorológico, las condiciones de la atmósfera en un momento concreto. Eso es más difícil de predecir.</p> <p>Recuerda: Tiempo meteorológico es el conjunto de condiciones que se dan en un momento y lugar determinado.</p>	<p>CARÁTULA:</p> <p>Clima: Condiciones atmosféricas características de una región en un período de tiempo grande. Estable, y fácil de predecir.</p> <p>CARÁTULA:</p> <p>Tiempo meteorológico: Conjunto de condiciones que se dan en un momento y lugar determinado.</p>	<p>Imágenes que simbolicen verano e invierno.</p> <p>Imágenes de cambios de estación acelerados: en otoño, verano, invierno,...</p> <p>Imágenes de climas: desierto, polo...</p> <p>Carátula del clima.</p> <p>Escenas extremas de fenómenos atmosféricos: lluvia, tormentas, playas al sol...</p> <p>Carátula del tiempo atmosférico.</p> <p>TRANS BRUSCA</p>	4 1:43

HILO DE CONTENIDOS	DIÁLOGO	TEXTO/Fx GRÁFICOS	IMÁGENES	SECUENCIA TIEMPO
¿Cómo podemos saber el tiempo de mañana?	Pero tenemos una manera de saber el tiempo de mañana. Los medios de comunicación: prensa, radio y televisión nos informan cada día de la previsión meteorológica para los próximos días. Supongo que lo has visto alguna vez. Pero... ¿cómo "adivinan" el tiempo que va a hacer?		Imágenes de las cortinillas de los canales de televisión. Imágenes de los hombres/mujeres del tiempo. Fragmentos con la voz de los hombres del tiempo.	4 1:43
¿Cómo nos cuentan la situación meteorológica?	Los meteorólogos, como todos los científicos, recogen datos y aplican las leyes de la física y de la química. Miden la velocidad y la dirección del viento, la temperatura y la humedad del aire. Analizan la presión atmosférica y el movimiento de los frentes nubosos. Para todo este trabajo disponen de multitud de instrumentos: desde termómetros hasta satélites espaciales.	INSTRUMENTOS CON SUBTÍTULOS: Anemómetro y veleta Termómetro. Higrómetro. Barómetro. Globo aerostático. Anemómetro y pluviómetro. Detector de intensidad solar.	Imágenes del Meteosat, de tablas de temperaturas, de mapas de isobaras, etc. Imágenes de instrumentos meteorológicos. Imagen de un cohete.	5 2:04
Ánimo para meterse en líos.	¿Te parece complicado cómo lo hacen? ¿En ocasiones, no entiendes lo que te cuentan? Tal vez... ¿te parece que se equivocan muchas veces?... No es así. Veamos algunos ejemplos y te vamos a contar algunos trucos.		Climogramas, termogramas, fotografía de satélite, etc.	6 2:32

HILO DE CONTENIDOS	DIÁLOGO	TEXTO/Fx GRÁFICOS	IMÁGENES	SECUENCIA TIEMPO
¿Hay trucos para ver más que los demás?	<p>Los anticiclones (las altas presiones) provocan tiempo estable, no va a haber cambios.</p> <p>Las borrascas (las bajas presiones) provocan tiempo inestable, normalmente lluvia.</p> <p>Fíjate en las líneas isobaras -las líneas de igual presión- si están muy juntas es que hay mucha diferencia de presión y esto implica mucho viento. Si están separadas, poco viento.</p> <p>Fíjate también en la dirección y la intensidad del viento que hay donde vives. Recuerda que el viento arrastra el aire frío o caliente y aleja o acerca los frentes nubosos. Así sabrás qué tiempo te va a traer el viento.</p>	ZOOM Y PAN sobre anticiclones, borrascas e isobaras.	<p>ZOOM Y PAN sobre anticiclones.</p> <p>Imágenes soleadas de zonas frías y calientes.</p> <p>Meteorólogo indicando borrasca.</p> <p>Imágenes de lluvia.</p> <p>ZOOM Y PAN sobre isobaras.</p> <p>Varios mapas de vientos.</p>	7 2:45
Explicación visual y práctica. Broma.	<p>Los meteorólogos miden la distancia y la velocidad a la que se mueven los frentes nubosos. Así calculan el tiempo que tardará en llegar.</p> <p>Fíjate en las imágenes... en la hora y en la distancia que recorre el frente nuboso.</p> <p>Claro que en ocasiones, los frentes deciden tomarse un café y tardan un poco más en llegar.</p>	EXPLICACIÓN CON IMÁGENES: Sobrescribir flechas en frente nuboso, con fecha, hora y estimación de la distancia.	<p>Secuencias de mapa del Meteosat.</p> <p>Escena de alguien tomándose un café.</p>	8 3:38
Ánimo, deberes y despedida.	<p>Espero que la próxima vez que mires el tiempo lo hagas con otros ojos y puedas sacar de lo que te cuentan la información que necesitas.</p> <p>Además, puedes valorar, por ti mismo, la velocidad del viento, observar con más atención por dónde vienen y cómo son las nubes, y si existen estelas de aviones en el cielo.</p> <p>Las nubes de traza indican que hay aire húmedo en las capas altas de la atmósfera. Tal vez se acerca un frente.</p> <p>Consulta en Internet los tipos de nubes y compáralas con las del cielo... Tendrás en tus manos el tiempo de mañana.</p> <p>También puedes sacar información de los colores del atardecer....</p>	SUBTÍTULOS DE ÁNIMO MEZCLADOS CON LAS IMÁGENES: Míralo todo. No olvides nada.	<p>Escenas de personas jugando con las imágenes y subtítulos de ánimo.</p> <p>Imágenes del hombre del tiempo.</p> <p>Imágenes de nubes.</p> <p>Imágenes de páginas de Internet sobre meteorología.</p> <p>Nubes.</p> <p>Atardeceres, final.</p>	9 4:10
FIN			Fundido final	5:10

ABSTRACT

This paper forms part of an investigation project which focuses on the teaching of physics using (homemade) production videos. We have created the video "What clothes will I wear?" about aspects of meteorology (only little work being done in class). This video has been shown to some ESO (equivalent of the British GCSE/ Standard grade) and Bachillerato (equivalent of the British A-Level Highers) students, alongside a questionnaire which studies the incidence of the video. The results demonstrate the differences that exist in terms of the visual, oral structures and textual content, and also of the occasional independence with regards to the level of education.

KEY WORDS: *Teachig of Physics; using audiovisual aids; meteorology; ESO and Bachillerato.*

RÉSUMÉ

Ce travail fait partie d'un projet de recherche axé sur l'utilisation de vidéos produites personnellement pour l'enseignement de la Physique. Nous avons conçu la vidéo "Qu'est-ce que je me mets?" dans laquelle sont intégrées des connaissances sur la météorologie, domaine "peu contaminé" par les connaissances scolaires. Elle fut diffusée à des élèves de l'Éducation Secondaire Obligatoire (E.S.O.) et du Lycée (Bachillerato) puis, par la suite, un questionnaire leur fut proposé afin d'étudier l'incidence de l'audiovisuel. Les résultats soulignent les différences dans les réponses en fonction de la structure du contenu visuel, verbal et textuel du contenu et la non-dépendance, parfois, du niveau éducatif.

MOTS CLÉ: *Enseignement de la Physique; utilisation de audiovisuelle; météorologie; Education Secondaire Obligatoire et Lycée.*