

# ENSEÑANDO FÍSICA CON DIBUJOS ANIMADOS

VÍLCHEZ GONZÁLEZ<sup>1</sup>, JOSÉ MIGUEL y PERALES PALACIOS<sup>2</sup>, FRANCISCO JAVIER

<sup>1</sup> I.E.S. Alquife. 18518 Alquife. Granada. <el\_profe@wanadoo.es>

<sup>2</sup> Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Campus Universitario de Cartuja. 18071 Granada. <fperales@ugr.es>

---

**Palabras clave:** Didáctica de la física; Metodología didáctica; Motivación; Alfabetización científica y televisiva.

## OBJETIVOS

- Mejorar la actitud de los estudiantes hacia la asignatura de Física y Química.
- Participar en las alfabetizaciones científica y televisiva de los adolescentes.
- Conectar los dominios de conocimiento científico, cotidiano y escolar.

## MARCO TEÓRICO

El número de estudiantes que eligen Física y Química como optativa en la Educación Secundaria ha ido disminuyendo durante los últimos años, principalmente porque piensan que se trata de una materia difícil y poco conectada con su vida cotidiana. Resulta paradójico que una de las asignaturas que pretenden explicar el mundo que nos rodea esté tan alejada de éste en las mentes de nuestros alumnos, resultando un claro indicativo de la falta de relación actual entre los dominios de conocimiento científico, escolar y cotidiano. Esto ocurre en un momento en el que la sociedad en la que nos desenvolvemos pone a nuestra disposición un amplio abanico de fuentes de información científica que nos permiten aprender ciencia sean cuales sean nuestros intereses, preferencias y aficiones. Este aprendizaje informal de la ciencia en ocasiones ayuda al desarrollo del currículo, pero en otras lo puede dificultar y ser fuente de conflictos para el aprendizaje formal de la misma.

Este trabajo se ha enfocado, dentro de las fuentes de aprendizaje informal de la ciencia, hacia los medios de comunicación de masas, que cada vez emiten más mensajes de carácter científico en un intento de conseguir la democratización de la ciencia. Y, más concretamente, nos hemos centrado en la televisión. Es el medio de comunicación de masas más extendido entre la población actual, por su difusión, poder, influencia y consumo. Si definimos como “no telespectadores” a aquellos que ven menos de 30 minutos diarios de televisión, no superan el 4% de la población. En los países industrializados ver televisión es la segunda actividad a la que más tiempo dedican los estudiantes, después del sueño (Ferrés, 1994).

Estos datos de consumo despiertan algunos interrogantes a los que aún las investigaciones no han dado respuesta. Disponemos de muchos datos sobre el consumo televisivo y el alto grado de violencia en las programaciones, y no podemos dudar de la influencia de la televisión en las concepciones de los alumnos, pero esto no ha bastado para despertar el interés a través de investigaciones sobre la influencia y el uso correcto de la televisión, en concreto en educación y, más en particular, en la enseñanza de las ciencias. Y lo real-

mente peligroso de esta situación es que nadie nos ha enseñado a verla, apareciendo la figura del analfabetismo televisivo.

En cuanto a las preferencias televisivas, los programas preferidos por los niños son los dibujos animados, y por los adolescentes los de ficción, lo que puede plantear ciertos problemas. Aunque hay estudios que deducen que la diferenciación entre ficción y realidad está clara a ciertas edades, también los hay en los que el 44% de los niños muestran una fuerte mezcla entre lo que perciben como realidad y lo que ven en la pantalla, o en los que la mayoría de los alumnos piensan que lo que ven en los dibujos animados es real. De hecho, la Asociación Española de Pediatría señala que la televisión constituye un medio en el que la separación entre ficción y realidad se hace más difícil, por cuanto los niños carecen de capacidad innata de discriminar ambos planos, pudiendo atribuirles el estatuto de normalidad a conductas aberrantes. Podemos encontrarnos, pues, casos en los que actuaciones inducidas por mimetismo de lo que se ve pueden acabar en tragedia, conducta descrita como efecto “*priming*” o preparación a un estímulo. En la actualidad es la televisión la que impone, de manera intencional o involuntaria, los principales modelos de comportamiento.

Por otra parte, la imagen de la ciencia y su entorno que se presenta en televisión no coincide con la realidad. Durante décadas los científicos que aparecían en televisión eran hombres blancos, de edad avanzada, que estaban locos o eran malvados. Poco a poco esta imagen ha ido cambiando hacia un grupo de hombres y mujeres de élite, principalmente de raza blanca, obsesionados con su trabajo, mayores, sin familia, y en muchas ocasiones peligrosos y dirigidos por el fracaso. La Ciencia se asemeja, en general, a una especie de química aplicada realizada en el laboratorio.

En particular, la programación televisiva infantil enseña a los niños que los blancos son el pueblo más poderoso e importante de la sociedad, que el mundo es un lugar espeluznante y que deben pertenecer y ser leales a un grupo y nunca actuar por cuenta propia. En el caso de los dibujos animados encontramos que el uso que hacen de la Ciencia hombres y mujeres es muy distinto. Mientras que aquéllos la utilizan de un modo agresivo, éstas lo hacen para fines sociales, buscando el bienestar de la comunidad.

Esta imagen distorsionada también dificulta el trabajo del docente. Hoy se reconoce casi unánimemente que un serio obstáculo para el aprendizaje de las ciencias radica en el hecho de que las ideas de los alumnos sobre la validez y fiabilidad del conocimiento científico, así como sobre su construcción y evolución, son con frecuencia inadecuadas.

Nos enfrentamos, pues, a dos alfabetizaciones que se señalan como objetivos principales de la educación actual, la científica y la televisiva. Es necesario establecer un diálogo entre ciencia y sociedad, en el que la participación de los ciudadanos será posible siempre que éstos *puedan* opinar y *quieran* hacerlo.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

En esta investigación proponemos una estrategia de enseñanza de la física que participa en el desarrollo simultáneo de ambas alfabetizaciones, a la vez que conecta los dominios de conocimiento científico, escolar y cotidiano. Nos basamos en la posibilidad de aumentar la motivación del alumnado y mejorar su actitud hacia la asignatura utilizando dibujos animados en el aula. Analizando los fenómenos que en ellos aparecen desde un punto de vista físico y utilizando en los razonamientos las leyes de esta disciplina pretendemos que los alumnos reflexionen sobre la veracidad de los mensajes de los medios en general, incluso fuera del aula, al mismo tiempo que se trabajan los objetivos y contenidos de la asignatura.

La fase experimental de la investigación comenzó, con una serie de actividades que englobamos bajo el nombre de *Prueba Piloto*, durante el curso académico 1999/2000. Se llevó a cabo con alumnos de 4º de E.S.O., y consistió en el análisis de un capítulo de dibujos animados completo, estableciendo debates en clase sobre los fenómenos que violaban las leyes de la Física hasta llegar a algún acuerdo sobre el modo en

que ocurren en la realidad. Pretendíamos comprobar la utilidad de esta herramienta como promotora de debates en el aula.

Durante el curso 2000/2001 se procedió, también con alumnos de 4º de E.S.O., a una *Segunda Experiencia*, que introducía como novedad el análisis de secuencias específicas con profundización en algunos de los fenómenos, decidiendo en cada momento qué leyes físicas utilizar en los argumentos e identificándolas en su libro de texto. Pretendíamos acercar al alumnado al trabajo de los científicos, y a la vez acostumbrarlos a la revisión bibliográfica como parte de su trabajo. Se contribuye también al desarrollo del metaconocimiento de los estudiantes, pues tienen que reflexionar sobre lo que conocen, o necesitan conocer, para resolver la situación a la que se enfrentan.

Los resultados de estas experiencias fueron alentadores, mostrando la eficacia de la metodología propuesta en la investigación en relación con los objetivos para los que fue diseñada (Perales y Vílchez, 2002; Vílchez, 2004), pero también pusieron de manifiesto que algunos de los obstáculos con los que se encontraban los alumnos a la hora de explicar algún fenómeno físico estaban relacionados, bien con la falta de decisión ante la elección de la ley o leyes físicas a utilizar, bien con la de las variables relevantes para la resolución del problema. Esto nos llevó a diseñar actividades en las que el protagonismo del alumnado fuera en aumento. Las pusimos en práctica, entre otras, durante el curso 2001/2002. Bajo el nombre de *Tercera Experiencia* englobamos todas las actividades desarrolladas durante este curso, que fueron de tres tipos.

#### **A) Los dibujos animados como herramienta para la resolución de problemas y la evaluación del aprendizaje**

La muestra estuvo constituida por tres alumnas de 4º de E.S.O. y en esta ocasión partimos de la idea de utilizar los dibujos animados como técnica de enseñanza de la física mediante la “investigación de situaciones problemáticas de interés” (Gil y col., 1990). La revisión y análisis de un centenar de capítulos de dibujos animados nos permitió seleccionar secuencias en las que aparecían fenómenos que violaban las leyes físicas, agrupándolas posteriormente según los campos de esta disciplina a los que pertenecían dichos fenómenos, con lo que se elaboró un “material por unidades de contenido” que abarca, prácticamente, todo el currículum de la asignatura.

Durante el desarrollo del curso académico, al finalizar cada unidad temática, se dedicaron dos sesiones al análisis de secuencias, seleccionadas por violar fenómenos correspondientes a los contenidos de la unidad. Estas experiencias de aula, siempre dirigidas por las estudiantes bajo la tutela del profesor, se realizaron siguiendo en todos los casos el mismo esquema (se registraron en cinta magnetofónica y posteriormente fueron transcritas):

- Visionado de la secuencia sin interrupciones, anotando cada alumna los fenómenos que le llamaran la atención por violar las leyes de la Naturaleza.
- Visionado de la secuencia, parando cuando alguna alumna veía oportuno comentar algún fenómeno.
- Discusión del fenómeno identificado, hasta llegar a un consenso sobre cómo ocurre en la realidad, poniendo de manifiesto las leyes físicas utilizadas en las argumentaciones.
- Enunciado y resolución de un problema que permita cerciorarse sobre el acuerdo alcanzado en la fase anterior, eligiendo las variables relevantes y asignándoles valores.
- Discusión de los resultados obtenidos, para verificar si se estaba en lo cierto respecto al fenómeno en cuestión.

Éste es el modo de acercar al estudiante al trabajo del científico en la resolución de situaciones problemáticas: haciéndole participar desde el origen (la definición del problema a resolver) hasta que se obtiene un resultado a contrastar con la realidad, pasando por distintas etapas de desarrollo que dependen de la situación a tratar. A la vez estamos conectando el conocimiento científico con el cotidiano (en sus discusiones hacen alusiones a experiencias cotidianas), en un marco puramente escolar. También se le hace reflexionar sobre lo que sabe de esas cuestiones, cómo emplearlo en casos concretos, y la utilidad de ese conocimiento.

## **B) Evaluación con dibujos animados**

Con el objetivo de contrastar la posibilidad de utilizar dibujos animados como recurso evaluador, parte de la evaluación final consistió en el análisis de secuencias de este género. Para ello se proporcionó a las estudiantes una secuencia, extraída de un capítulo de “Los Simpsons”, que contenía dos fenómenos que habíamos utilizado en actividades anteriores (y que ellas no habían visto antes). Se dedicaron diez minutos a visualizar la secuencia varias veces y cuarenta minutos para que identificaran los fenómenos no acordes con la realidad, explicaran cómo ocurren en ésta, argumentaran sus explicaciones con leyes físicas y definieran un problema que permitiera confirmar sus argumentos. La prueba se realizó por escrito, y durante la misma las alumnas podían recurrir al vídeo para examinar la secuencia tantas veces como fuera necesario. En esta ocasión los dos fenómenos fueron también identificados por la totalidad del alumnado, aparte de otros.

## **C) El uso de los dibujos animados con una muestra de alumnos más numerosa**

Hasta el momento no habíamos comprobado la eficacia de la herramienta en cursos más numerosos, y para ello tuvimos que recurrir a la ayuda de un profesor colaborador no implicado en la investigación. El método habitual de trabajo de este docente era el desarrollo teórico en clase con comentarios sobre ejemplos y ejercicios relacionados con los contenidos desarrollados, y posterior sesión o sesiones de resolución de problemas de la unidad. En esta ocasión se prestó a realizar una actividad puntual con dibujos animados. Disponíamos de dos grupos, A y B. El grupo A (experimental) contaba con 30 estudiantes y el grupo B (control) con 14.

Inicialmente ambos grupos realizaron un pretest con diecinueve cuestiones sobre cinemática y dinámica, seleccionadas de entre las propuestas para identificación de ideas previas en la Guía Praxis de Ciencias de la Naturaleza (Sanmartí y Pujol, 2000). Con el grupo de control se siguió la metodología habitual del profesor colaborador pero en el caso del grupo experimental, en una de las sesiones, se sustituyeron los problemas por el análisis de dibujos animados. Durante el desarrollo de la misma, que tuvo lugar de forma similar a lo expuesto en el apartado A), se identificaron fenómenos ignorados hasta el momento. Finalmente se pasó a ambos grupos un posttest, el mismo cuestionario que en el pretest, para analizar los posibles cambios en las respuestas de los estudiantes según la metodología seguida.

## **CONCLUSIONES**

De entre todas las que hemos podido extraer de la investigación realizada (Vílchez, 2004), destacamos las directamente relacionadas con los tres grandes objetivos expuestos en esta comunicación.

### *1. El uso de dibujos animados constituye un elemento motivador para la participación de los estudiantes*

De las entrevistas realizadas a los alumnos y a sus familiares podemos deducir que hemos alcanzado este objetivo. Nuestra experiencia personal nos permite reforzar la afirmación. En cuanto al fomento del debate en el aula producido por el visionado de los dibujos animados también ha resultado positivo.

### *2. El análisis de dibujos animados permite conseguir un visionado crítico de la televisión*

Estas experiencias han estimulado el espíritu crítico de los alumnos ante los mensajes de los medios en general, y en particular de la televisión. De las conversaciones (formales e informales) mantenidas con los participantes en las distintas experiencias y sus familiares, podemos deducir que en estos alumnos se está desarrollando el hábito de analizar los mensajes que reciben de los medios, criticándolos y desmintiéndolos ante sus familiares, utilizando lo aprendido en las clases de Física.

### *3. El uso de dibujos animados en las clases de Física y Química posibilita una adecuada conexión entre los conocimientos científico, cotidiano y escolar, y de este modo interviene en el incentivo de la alfabetización científica*

Hemos trabajado los contenidos de la asignatura en un marco puramente escolar, utilizando una herra-

mienta de enseñanza-aprendizaje que fomenta que los estudiantes utilicen los conocimientos adquiridos en el aula para explicar fenómenos de su vida cotidiana. Reunimos, por tanto, los tres dominios de conocimiento bajo la misma actividad. Por otra parte se desarrolla el espíritu crítico del alumnado, que adquiere, en mayor o menor medida, la práctica de cuestionar la verosimilitud de los mensajes que reciben de los medios de comunicación de masas, desde una perspectiva científica cuando la situación lo requiere (alfabetización científica). También utilizan estos conocimientos en las actividades propias de su vida cotidiana para explicar fenómenos que observan o analizar la veracidad de conversaciones que mantienen.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- FERRÉS, J. (1994). *Televisión y educación*. Papeles de Pedagogía. Barcelona: Paidós.
- GIL, D., DUMAS-CARRÉ, A., CAILLOT, M. and MARTÍNEZ, J. (1990) Paper and pencil problem solving in the physical sciences as a research activity. *Studies in Science Education*, 18, 137-151.
- PERALES PALACIOS, F. J. y VÍLCHEZ GONZÁLEZ, J. M. (2002). Teaching physics by means of cartoons: a qualitative study in secondary education. *Physics Education*, 37 (5), pp. 400-406.
- SANMARTÍ, N. and PUJOL, R.M. (eds.). (2000). *Guía Praxis de Ciencias de la Naturaleza*. Barcelona: Ed. Praxis.
- VÍLCHEZ GONZÁLEZ, J. M. (2004). *Física y Dibujos Animados. Una Estrategia de Alfabetización científica y Televisiva en la Educación Secundaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.