

¿Podemos aprender ciencia con la televisión?

ÁNGEL EZQUERRA MARTÍNEZ
IES Bahía de Babel. Alicante

Resumen

El aprendizaje y la enseñanza de las ciencias tienen, entre otras, una dimensión social. Sin embargo, la didáctica de las ciencias suele ocuparse solo de los procesos de enseñanza y aprendizaje reducidos al contexto del aula. Sin duda, uno de los elementos que más influyen en la dinámica social es la televisión. Este hecho nos debe hacer reflexionar sobre la influencia en la formación -o no formación- que sobre los individuos pueden tener los distintos contenidos televisivos. Estas cuestiones, y otras más, son consideradas, tanto, desde el punto de vista de los requerimientos educativos para la formación de un ciudadano, como desde la perspectiva de su utilización en el aula.

Palabras clave

Alfabetización científica, formación del ciudadano, propuesta de investigación, medios de comunicación, televisión.

Summary

The teaching and learning process of science has above all a social dimension. However, the teaching of science normally deals with the teaching-learning processes applied to the classroom context. There is no doubt television is one of the most influential aspects regarding social changes. This fact should make us think about the possible influence television has on the knowledge acquired by individuals. All these issues are to be considered not only as an educative requirement for the citizen's upbringing but also as possible means to be applied in the classroom context.

Keywords

Scientific literacy, education of citizen, proposal for research, mass media, television.

1. Introducción

No hay duda que la televisión ocupa un lugar muy importante en nuestra vida diaria. La "caja tonta", denominación familiar que a veces esconde una complacencia poco crítica, controla el tiempo libre, nos informa de lo que "alguien" quiere, crea opinión y hasta cultura, "invade" nuestra intimidad... No es un objeto más. En un contexto persuasivo y con aparente inocencia, facilita conocimientos y aprendizajes de más significación que los que trabajamos diariamente en nuestra aula. Ignorar, pues, la incidencia de este medio en la educación en general -y en la científica,

en particular- no es sólo algo inútil sino que supone negar las posibilidades que tiene el uso de este recurso en la educación formal; es decir, es una forma de autolimitarse profesionalmente.

Sin embargo, no son muchos los trabajos que inciden en el uso de la televisión en Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE). La mayoría de las investigaciones no sólo no se ocupan de ella sino que suelen ignorar su valor contextual en la vida del que aprende o del que enseña. Y, cuando no se obvia su influencia, aparece como una herramienta que se “academiza” al servicio de la enseñanza tradicional (Jarman y McClune, 2002). En definitiva, tenemos un recurso acomodado a la vida de los estudiantes, con unas posibilidades docentes innegables y con un potencial de enseñanza inimaginable. Creemos que no podemos seguir dando la espalda a una realidad como ésta.

En resumen, queremos empezar a deshojar algunas de las múltiples perspectivas de la cuestión: ¿es posible y deseable usar la televisión para enseñar y aprender ciencia?

2. Relaciones entre la DCE y los medios de comunicación

La enseñanza, el aprendizaje y la ciencia pueden ser percibidos de un modo multi-dimensional (Fernández-Rañada, 1995). Sin embargo, para facilitar su estudio, suelen usarse enfoques unidimensionales, que favorecen la aproximación a problemas muy complejos, pero que a menudo hacen perder la visión de conjunto. De este modo, vamos construyendo “realidades parciales” que usan diferentes perspectivas o las superponen, pero que pocos tratan de integrar. Además, este método de construcción del conocimiento nos obliga a considerar un planteamiento teórico distinto –a veces hasta contradictorio- en cada caso, lo que muchas veces nos lleva a no saber realmente a dónde vamos.

Si tomamos como referencia la Física, cuando se analizan los objetos macroscópicos, se considera válida la mecánica newtoniana y, en el estudio de átomos y moléculas, se usa la mecánica cuántica; pero, en principio, no supone la primacía de un modelo frente a otro. En el caso de la DCE, al considerar los problemas a los que trata de dar una respuesta, debemos determinar el campo de trabajo, ajustar el enfoque de análisis y valorar los aspectos más significativos para nuestro estudio pero sin olvidar que siempre es una aportación parcial a algo de “mucho más calado”

El aprendizaje y la enseñanza tiene, entre otras, una dimensión social. En este sentido, conviene buscar o dirigir nuestra atención a datos “no académicos” que nos permitan indagar en una realidad que supera el marco, obligadamente restringido, de las interacciones entre alumnado, ciencia y profesorado en una clase aislada. Sin embargo, la DCE parece que suele ocuparse sólo –o, por lo menos, prioritariamente- de los procesos que acontecen en el contexto del aula (Romero, 1998). Esta afirmación se sustenta en la escasa bibliografía existente sobre la relación entre los medios de comunicación de masas y la enseñanza de las ciencias. (Ver tabla 1).

TABLA 1: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

AUTORES	TEMÁTICA	ÁMBITO	NIVEL
Abad y Matarín (2000)	Utilización de la prensa como instrumento didáctico para la investigación y el aprendizaje	Prensa	Primaria
Anta y otros (1995)	Utilización de las noticias de prensa para plantear problemas	Prensa	ESO. Bto.
Borrego (2000)	La alfabetización audiovisual y su uso en la enseñanza	Fundamentos. TIC	
Campanario y otros (2001)	Estudio sobre las relaciones entre la ciencia y la publicidad	Prensa	
Cañal y otros (2000)	Internet y educación ambiental: una relación controvertida	Fundamentos. Internet	Primaria
García Arques (2002)	Utilización del cómic en la enseñanza de la física	Lenguajes visuales. Prensa.	ESO
Insausti y otros (1995)	Enseñanza de conceptos básicos de física (calor y temperatura) a través de vídeos	Estudio sobre audiovisuales	ESO
Linn (2002)	Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de las ciencias	Fundamentos. TIC	

AUTORES	TEMÁTICA	ÁMBITO	NIVEL
Llitjós y otros (1994)	Desarrollo de audiovisuales para la enseñanza de la química	Proyecto audiovisual	Univers.
Nogales (2000)	Educación audiovisual y radio escolar. ("Radio Elio" FM 100.6 emisora escolar)	Radio	Primaria
Rasilla (2000)	Desarrollo de una revista audiovisual para la innovación educativa	Proyecto audiovisual	
Revuelta (1999)	Análisis de las relaciones entre los científicos y los periodistas	Prensa. Medios comunicación	
Sanmartí e Izquierdo (2001)	El enfoque de la enseñanza de las ciencias ante la aparición de las TIC	Fundamentos. TIC	
Worner y Romero (1998)	Utilización de la prensa y el humor para enseñar física	Prensa	Univers.

Por otra parte, es interesante destacar que paradójicamente, terminada la instrucción reglada, los procesos de alfabetización científica parecen recaer casi en exclusividad en los medios de comunicación de masas (Revuelta, 1999). Y esto ocurre cuando la ciencia y la tecnología han dejado de ser el discurso de unos pocos para formar parte del ciudadano de a pie: para interpretar las noticias diarias (Cajas, 2001) o para sentirse capaz de participar en ciertas decisiones de origen tecnológico que le afectan en el día a día.

Ahora bien, entre los medios de comunicación de masas parece que uno de los que más influyen en la dinámica social es la televisión. Según datos de Sofres para España, el pasado año cada ciudadano pasó 212 minutos al día (3,5 horas/día ó 24,7 horas/semana) delante de la pequeña pantalla (ver tabla 2). Este hecho no es exclusivo de nuestro contexto; así, por ejemplo, en Gran Bretaña, cada individuo ve la televisión una media de 25 horas a la semana (O'Sullivan y otros, 1998), dato equivalente al que hemos observado entre nuestros alumnos. De hecho, se habla de una cultura audiovisual y se ha llegado a definir nuestra época en términos de sus relaciones con estos conocimientos (Burke, 2000).

Sin embargo, parece existir un déficit importante en el conocimiento de esta herramienta de comunicación o de otra que no sean los códigos verbales de la enseñanza reglada (Aguinaga, 2002) (Soler, 2002). Y

no podemos olvidar que los modelos mentales de trabajo pueden ser contruidos como resultado de la percepción, la experiencia interna o la interacción social del individuo (Greca y Moreira, 1998) o que, desde el momento en que nacemos y durante toda nuestra vida, debemos aprender habilidades que nos permitan interactuar con nuestro entorno (Ezquerro y Romano, 1999).

Los medios de comunicación de masas y, en particular la televisión, son elementos a través de los cuales percibimos una parte importante de nuestra visión del entorno. Por todo ello, pensamos que pueden y deben ser considerados en la DCE dado que poseen una dimensión de agente de intervención social en la construcción de conocimientos. En este sentido, parece obligado su estudio como factor a considerar en los aprendizajes del alumnado, para indagar en los requerimientos y las demandas que se derivan para la formación de los ciudadano, para analizar su influencia en la interacción entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) o para discutir su posible uso como herramienta didáctica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación social (TIC).

Pero, ¿cómo podemos indagar en las zonas de solapamiento entre la enseñanza formal de las ciencias y la no formal (en nuestro caso, en relación con la televisión)?; ¿cómo podemos recabar datos que nos permitan estudiar la televisión desde la DCE?

3. Metodología de la investigación

Para conectar la enseñanza de las ciencias y la televisión es necesario identificar y analizar los lugares de convergencia. Con este punto de partida, nos hemos planteado dos trabajos de investigación:

- Trabajo de investigación I (T.I.1): Realizamos una aproximación a los datos de audiencia -sus métodos y su terminología- para analizar la tipología de los programas de televisión. En síntesis, pretendemos aportar respuestas a: ¿qué contenidos de ciencia hay en la televisión y qué impacto tienen en las audiencias?
- Trabajo de investigación II (T.I.2): Queremos estudiar las relaciones de nuestros alumnos con la televisión desde el punto de vista del aprendizaje que genera. En concreto, queremos indagar en cuestiones como: ¿qué televisión ven nuestros alumnos? ¿qué ciencia le están enseñando con este medio?

Es obvio, que la programación de televisión es un ente dinámico –son continuos los cambios- y, por tanto, es necesario enmarcar el estudio en un tiempo y en un espacio. En nuestro caso, nos centraremos en el periodo comprendido entre septiembre de 2002 y septiembre de 2003 y en los canales generalistas de difusión nacional que emiten en abierto. Sin embargo, creemos que el planteamiento resulta valido fuera de este período.

3.1. Las audiencias: métodos y terminología

Aunque en cada país la situación varía ligeramente, en general, los datos de las audiencias televisivas son recogidos por empresas, públicas o privadas, e independiente de cualquier canal concreto. Estas empresas, algunas destacadas multinacionales, realizan tanto el seguimiento general de las audiencias, como todo tipo de estudios sobre la incidencia de la programación en el público. Si bien estos datos pueden ser adquiridos por cualquier persona, los principales clientes son las propias emisoras y las empresas de publicidad que, además, auditan la validez de los estudios. ¿Por qué no usarlos en la investigación en DCE?

De cualquier modo, los datos generales son de uso público y aparecen en multitud de páginas web. Los métodos que se utilizan para la medición de las audiencias -según algunos, pura estimación no exenta de polémica (Huertas, 1998)- son variados pero pueden recogerse en dos tipos: seguimiento en continuo y seguimiento puntual.

SEGUIMIENTO EN CONTINUO

Para el seguimiento en continuo se puede optar por el panel con diario de escuchas o por usar unos aparatos llamados audímetros. Estos últimos son dispositivos que están instalados en unas 3300 viviendas de familias elegidas tratando de no establecer sesgos indeseables en el muestreo. El universo que representa el panel audimétrico se define a partir de las distintas fuentes (encuesta sociodemográfica, organismos de las distintas Comunidades Autónomas, etc.) Así, queda determinado cómo es el referencial o muestra teórica en cuanto a sus variables más importantes: distribución geográfica, equipamiento doméstico, lenguas autonómicas, actividad de los individuos, clase socioeconómica, etc.

SEGUIMIENTO PUNTUAL

Para el seguimiento puntual se recurre a la realización de encuestas, tanto telefónicas como personales. El objetivo de este segundo tipo de estudios es, por una parte, validar y contrastar los datos de los audímetros y, por otra, ofrecer una herramienta para el estudio de variables concretas que influyan sobre las audiencias como edad, nivel cultural, poder adquisitivo, tendencia política, etc. También los datos generales se encuentran con relativa facilidad en diversas páginas de Internet que vuelcan los recogidos y ofrecidos por Sofres. En estas descripciones se utilizan unos términos que tal vez sea interesante comentar.

El share: es el porcentaje de individuos que están viendo un programa concreto sobre el total de espectadores que se estima están en ese momento delante de la pantalla. Este dato nos permite contrastar la cuantía de espectadores de un programa frente a los demás que se emiten simultáneamente. Dicho de otro modo, nos permite hacernos una idea de hacia dónde se dirige el interés de la población. Este estadístico también se aplica a los canales en su conjunto, y así se obtiene el canal “más visto” (ver tabla 2).

La audiencia: es el porcentaje de personas que están viendo un programa en un momento concreto sobre el total del público posible (en España, se estima en 39.429.000 individuos). En nuestro caso, obviamente, nos centraremos en la valoración de los programas con contenido científico sobre los que tenemos datos.

La parrilla televisiva: es el conjunto de programas y su ordenación en las distintas franjas horarias. El establecimiento de una parrilla u otra viene determinada por un conjunto de factores tanto económicos o publicitarios como sociales o de hábito de los espectadores. Para nuestros fines será interesante indagar sobre la posición de aquellos con un posible contenido científico.

3.2. Nuestros alumnos y la televisión

Para conocer las posibles implicaciones didácticas de la televisión, es importante conocer, en primer lugar, qué programas ven nuestros alumnos, pero lógicamente también es necesario indagar en las características del aprendizaje que generan. Para iniciarnos en este conocimiento, se diseñó un cuestionario sencillo -que hemos recogido en el Anexo I- que sólo pretendía una exploración de partida sobre estos aspectos.

A la hora de indagar sobre la posible adquisición de conocimiento de ciencias por parte de los alumnos, pensamos que los espacios sobre el tiempo meteorológico cumplían unas condiciones de idoneidad difícilmente extrapolables a otros programas. Por un lado, se abordan contenidos científicos muy repetitivos frente a los de otros (por ejemplo, en cada episodio de la serie CSI la acción puede girar en torno a un tema diferente). Por otra parte, la información meteorológica puede contrastarse con los contenidos sobre la dinámica atmosférica, que están claramente recogidos en el currículo; en concreto, en 1º de ESO en las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales y, para los que elijan esta opción, en la asignatura de Ciencias de la Tierra de 2º de Bachillerato. Por último, creemos que no es un tema alejado de la vida cotidiana de los estudiantes.

4. Resultados del trabajo de investigación 1

4.1. Análisis de los datos de audiencia

El primer aspecto a considerar es el tiempo que los espectadores están delante de la televisión. Para el último año completo, 2002, fue de 212 minutos al día por espectador de cualquier edad (3,53 horas/día o 24,7 horas/semana). Este dato puede seguirse mes a mes, de mayo de 2002 a mayo de 2003 (ver tabla 2).

TABLA 2: TIEMPO DE TELEVISIÓN AL DÍA. SHARE POR CANALES

	Tiempo de TV (min/día)	TVE 1	LA 2	A3	T5	AUTO-NOM.	CANAL+	RESTO
MAY	215,00	25,40	6,70	19,10	21,90	17,80	1,80	7,20
JUN	208,00	23,70	6,80	2,10	21,60	16,90	1,80	7,00
JUL	179,00	24,00	9,10	19,10	20,00	18,20	2,00	7,50
AGO	163,00	23,60	8,40	20,40	18,70	18,60	2,00	8,00
SEP	199,00	24,00	8,20	19,50	20,00	18,50	2,10	7,30
OCT	217,00	24,80	8,00	19,00	21,70	17,60	2,10	6,60
NOV	228,00	24,10	7,60	19,20	21,80	18,30	2,10	6,60
DIC	232,00	24,70	7,40	19,20	21,20	18,50	2,10	6,60
2002	212,00	24,80	7,70	20,00	20,20	18,00	2,00	7,00
ENE	238,00	24,17	7,21	19,17	21,53	19,00	2,00	6,92
FEB	241,00	23,76	7,38	20,37	20,66	19,10	1,90	6,83
MAR	226,00	23,10	7,11	19,52	22,09	18,80	2,10	7,28

	Tiempo de TV (min/día)	TVE 1	LA 2	A3	T5	AUTO-NOM.	CANAL+	RESTO
ABR	213,00	23,46	7,13	18,78	22,09	18,80	1,90	7,84
MAY	209,00	23,64	7,34	19,01	22,07	18,20	2,10	7,64
2003±	225,4±	23,8±	7,23±	19,37±	21,69±	18,80	2,00	7,00
desv	14,4	0,39	0,12	0,62	0,62			

Por otra parte, los datos del share medio de los canales generalistas por año y su desviaciones (datos de elaboración propia) indican las preferencias del público. Destacamos que La 2, un canal en cierta medida volcado hacia cuestiones culturales y científicas, sólo fue seguido por un 7,7 % de la audiencia el pasado año.

Con los datos de los minutos medios al día por meses y por año se puede observar cómo los tiempos de televisión suponen un máximo en invierno y disminuyen en verano, motivo por lo cual la desviación estándar resulta tan alta. Este hecho contrasta con el bajo valor que presenta la desviación para el dato del share por canales, situación que nos indica la “fidelidad” de las audiencias a los canales.

Conocido el tiempo que se está delante de la pantalla interesa saber los contenidos que se ven. Como ejemplo, adjuntamos los datos del ranking de los 10 programas con mayor audiencia de dos días elegidos sin ninguna pretensión de representatividad (ver tabla 3).

TABLA 3: DATOS DEL RANKING DE AUDIENCIA DE LOS 10 MÁS VISTO PARA DOS DÍAS

Ranking de audiencias 3/2/03			
Este ranking contiene los programas de duración igual/mayor de 15 minutos			
CADENA	PROGRAMA	INDIVIDUOS	SHARE
TELE 5	C.S.I.	5.857.000	30,6
TVE 1	Operación triunfo	4.745.000	30,0
TELE 5	C.S.I.	4.508.000	27,4
TVE 1	Telediario 2	4.259.000	27,4
A 3	Noticias 2	3.833.000	24,8
TELE 5	Pecado original	3.610.000	21,1
TVE 1	Gente	3.487.000	28,7
TVE 1	Telediario 1	3.031.000	25,0
A 3	Los Simpson	2.997.000	26,6
A 3	Isla de famosos	2.932.000	15,6

Ranking de audiencias 13/5/03. Universo: 39.429.000				
CADENA	PROGRAMA	AUDIENCIA	INDIVIDUOS	SHARE
TELE 5	Los Serrano	11,1	4.368.000	26,4
ANTENA 3	Gran cine	10,3	4.074.000	25,2
ANTENA 3	Los Simpson	8,0	3.149.000	27,5
TVE 1	Telediario 2	7,5	2.976.000	25,6
TVE 1	Telediario 1	7,4	2.929.000	24,8
TELE 5	Pecado original	7,3	2.893.000	21,5
TVE 1	El Tiempo 2	7,3	2.879.000	19,2
TVE 1	Géminis	7,0	2.771.000	29,0
TVE 1	Manuel Carrasco...	6,5	2.561.000	15,4
TELE 5	Informativos T-5	6,4	2.525.000	21,6

Lo primero que llama la atención (ver tabla 3) es que programas con contenidos de ciencia –la serie C.S.I. y El Tiempo 2- estén en este listado de “los diez más vistos”; y este hecho se repite todos los días con pequeñas variaciones. Hay que hacer notar que los informativos de Tele-5 y Antena 3 incluyen la información meteorológica; es decir, a los datos de audiencia de El Tiempo 2 -con 2.879.000 espectadores- habría que sumar los de los demás informativos. Esto implica que, en ningún caso, se baja de 10 millones de espectadores atendiendo a este tipo de espacios cada día, si consideramos el resto de canales. Sinceramente no esperábamos encontrarnos con algo semejante.

Por otro lado, el hecho de que la información meteorológica tenga una audiencia diaria tan elevada parece indicar el interés de la sociedad por este tema. Un somero análisis de los contenidos que aparecen en este tipo de programas desvela la utilización de contenidos propios de la ciencia. Evidentemente, se abren multitud de preguntas: cómo interpreta la población los datos de los mapas de isobaras, si existen diferencias entre los distintos canales al ofrecer su información, si están preparados nuestros alumnos para comprender estos espacios, etc. Es obvio que estas cuestiones, y muchas otras, deben ser consideradas, desde el punto de vista del requerimiento educativo para la formación de un ciudadano y, por supuesto, desde la perspectiva de su utilidad en el aula.

Con el fin de hacernos una idea más amplia de lo que se ve en la televisión ofrecemos los datos de audiencia y share para los meses de marzo y mayo (ver tablas 4 y 5). En estas tablas no se ofrecen los datos de programas inferiores a 15 minutos con lo que debemos atender a los datos de los informativos donde están incluidos los espacios meteorológicos.

TABLA 4: AUDIENCIAS DEL MES DE MARZO

Ranking de audiencia del mes de marzo				
Este ranking contiene los programas de duración igual/mayor de 15 minutos				
RANKING	CADENA	PROGRAMA	INDIVIDUOS	SHARE
1	TVE 1	Fútbol: R. Madrid-Milán	6.912.000	42,8
2	TELE 5	C.S.I.: Cruce de jurisdicciones	6.291.000	35,0
3	TVE 1	Ana y los 7: Tres en el diván	6.283.000	34,6
6	TELE 5	C.S.I.: La artista del hambre	6.014.000	33,5
8	TELE 5	C.S.I. : Anatomía de una lejíja	5.736.000	32,4
10	TVE 1	La película: Deep blue sea	5.151.000	32,6

TABLA 5: AUDIENCIAS DEL MES DE MAYO

Ranking de audiencia del mes de mayo							
Este ranking contiene los programas de duración igual/mayor de 15 minutos.							
Universo: 39.429.000							
RANKING	TÍTULO	CADENA	FECHA	AUD. MÁX.	AUD. MEDIA	AUD. MÍNIMA	CUOTA TOTAL
1	Eurov.: Ha llevado	TVE1	24/05/03	26.9	26.9	26.9	65.8
2	Festival Eurovision	TVE1	24/05/03	22.3	22.3	22.3	58.4
3	Futbol: R. Madrid-Juventus	TVE1	06/05/03	19.6	16.7	11.4	45.0
15	Pelicula: Matrix	TVE1	18/05/03	9.4	8.4	7.3	24.9
16	Telediario 2	TVE1	05/05/03	9.3	6.9	5.4	24.8
18	Los Simpsons	A3 A	27/05/03	8.6	6.5	3.5	26.6
20	Telediario 1	TVE1	06/05/03	8.5	7.5	6.4	24.8
22	Teled. fin semana 1	TVE1	24/05/03	8.1	6.8	5.1	24.2
27	Antena 3 Noticias 1	A3 A	17/05/03	7.5	6.4	4.3	21.5
30	Urgencias	TVE1	26/05/03	7.3	3.9	2.0	16.6
31	Teled. fin semana 2	TVE1	04/05/03	7.2	5.8	5.0	23.2
33	Antena 3 Noticias 2	A3 A	05/05/03	7.1	5.5	2.8	20.2
36	Informativos T5 14:30	T5	06/05/03	6.9	5.8	3.9	20.4

Llama la atención la presencia de espacios de entretenimiento con cierto contenido científico (por ejemplo, la serie C.S.I. o algunas películas de ciencia ficción). Pero, por otra parte, también resulta decepcionante que no aparezcan espacios divulgativos específicos de carácter científico. En palabras de Linn “las nuevas tecnologías presentan grandes retos, frustraciones y recompensas” (Linn, 2002), tanto para el alumnado como para profesorado e investigadores.

4.2. Análisis de la parrilla televisiva

Como indican los datos, las audiencias en televisión se cuentan por millones de personas. Este hecho nos debe hacer reflexionar sobre la influencia en la formación -o no formación- que sobre los individuos pueden tener los distintos contenidos televisivos. En este sentido, podemos clasificar los programas según sus contenidos y su utilidad desde el punto de vista de la DCE. Si bien, un estudio más profundo (aún no publicado) muestra la existencia de subgrupos, en primera aproximación podríamos distinguir entre:

- Informativos: donde se prioriza la novedad o la repercusión política, social o económica de los hechos acontecidos. Para nuestro interés podríamos destacar las noticias sobre acontecimientos científicos y los espacios meteorológicos.
- Publicitarios: donde se utiliza la ciencia o el lenguaje científico como recurso para llamar la atención de los consumidores y para aumentar la credibilidad de los anuncios (Campanario, 2001).
- Divulgativos: donde se pretenden mostrar cuestiones científicas o tecnológicas de un modo atractivo para acercar su conocimiento a un espectador.
- Entretenimiento: donde se da prioridad a la distracción y el esparcimiento de los televidentes sin más pretensiones.

Como se puede observar en la Tabla 6, el número de programas divulgativos con contenidos científico-técnicos en la parrilla televisiva es muy bajo, se encuentran muy diseminados a lo largo de la programación y ocupan horarios marginales; por tanto, pensamos que el calado sobre la audiencia de este tipo de programas es muy limitado.

TABLA 6: PRIMERA APROXIMACIÓN A LA TIPOLOGÍA DE LOS PROGRAMAS

PROGRAMAS	CADENA	TIPO	FRANJA HORARIA
Informativos	Todas	Informativo	Todas
Espacio meteorológicos	Todas	Informativo/ciencia	Todas
La botica de la abuela	La 2	Divulgativo	Mañana/sobremesa
La aventura del saber	La 2	Divulgativo	Mañanas
Grandes documental.	La 2	Divulgativo/ciencia	Sobremesa
A su salud	La 2	Divulgativo/ciencia	Tarde
El escarabajo verde	La 2	Divulgativo/ciencia	Tarde
Milenio	La 2	Divulgativo/ciencia	Madrugada/mañanas

PROGRAMAS	CADENA	TIPO	FRANJA HORARIA
U.N.E.D.	La 2	Divulgativo	Mañana
Prisma	La 2	Divulgativo/ciencia	Madrugada/mañanas
La noche temática	La 2	Divulgativo	Noche
Línea 900	La 2	Divulgativo	Tarde
Bricomanía	La 2	Divulgativo/tecnolog	Tarde
Redes	La 2	Divulgativo/ciencia	Madrugadas
Documentos TV	La 2	Divulgativo	Noche
Saber vivir	La 1. ^a	Entretenim/Divulgat	Mañanas
El Planeta de los niños	La 2	Entretenim/Divulgat	Tarde
Saber y ganar	La 2	Entretenimiento	Sobremesa
C.S.I.	Tele-5	Entretenimiento	Noche
Ciertas películas	Todas	Entretenimiento	Todas
Pasapalabra	Antena 3	Entretenimiento	Tarde
Hospital Central	Tele-5	Entretenimiento	Noche
Urgencias	La 1. ^a	Entretenimiento	Noche
El rival más débil	La 1. ^a	Entretenimiento	Tarde
Jimanji kanana	La 1. ^a	Entretenimiento	Tarde
Anuncios	Todas	Publicitario	Todas

Por otra parte, hay programas que podemos considerarlos como científicos sólo en algunas ocasiones. En ellos existe una distribución desordenada de contenidos de esta naturaleza: preguntas concretas de un concurso, fragmentos de películas o de una serie, alguna noticia aparecida en los informativos... Sin duda, la dispersión -temática y temporal- de estos conocimientos en la parrilla televisiva dificulta el estudio del impacto real que tienen en la población, en general, y en nuestro alumnado, en particular.

En definitiva, recordando la pregunta que originó este primer trabajo: ¿qué contenidos de ciencia hay en la televisión y qué impacto tienen en las audiencias? Es obvio, que los programas exclusivamente científicos tienen poca presencia. Sin embargo, cuando la ciencia viene acompañada por otros factores, parece que presenta una notable influencia en la audiencia. ¿No es posible informar, entretener o divulgar ciencia “sin aditivos”?

5. Resultados del trabajo de investigación 2

Para empezar a indagar en los gustos y la utilidad que los alumnos dan a la televisión desde el punto de vista de la DCE se aplicó el cuestionario

apuntado. Se pasó durante la última semana de septiembre de 2003 en el IES Bahía de Babel de Alicante, a un total de 84 estudiantes (36 alumnas y 38 alumnos) con edades comprendidas entre los 12 y los 16 años que cursaban ESO y Bachillerato. Vamos a comentar algunos resultados

Pregunta 1

Queríamos conocer el peso de diferentes actividades de nuestro alumnado a lo largo de una semana. Los tiempos medios se reflejan en la tabla 7, donde “el tiempo de clase a la semana” nos sirve de control para determinar la validez de las respuestas del alumnado.

TABLA 7: VALORES MEDIOS DE LAS RESPUESTAS A LA PREGUNTA 1

ACTIVIDAD	HORAS DÍAS LECTIVOS LADIA	HORAS DÍAS FIN DE SEMANA	HORAS SEMANALES
INSTITUTO	6,83	0	32,07
ESTUDIAR	2,81	2,22	15,47
VER TV	3,26	4,20	27,49
SALIR AMIG@S	1,40	6,00	13,10
ORDENADOR	1,14	2,30	8,53
DEPORTE	1,71	1,59	7,86

En base a los resultados encontrados parece que se pueden considerar como buenas las respuestas de tiempos semanales. Por el contrario, los tiempos diarios sí tuvieron algunos problemas de recuento entre el alumnado. Pensamos que la razón puede estar en que las actividades diarias o su duración varían de unos días a otros, incluso en algo “tan claro” como el número de horas de clase; así, hay días de siete horas lectivas y otros de seis, lo cual complica dar una respuesta única para el epígrafe “días lectivos”.

Es interesante también observar las diferencias entre las actividades de los días lectivos y los fines de semana; en particular, al tiempo dedicado a salir con los amigos/as y al uso del ordenador. En cuanto al tiempo dedicado a ver la televisión, se comprueba que los fines de semana aumenta sólo una hora frente a los días lectivos pero, sobre todo, destaca que sea la actividad que ocupa más horas semanales después de “estar en el IES”.

Como se observa, el tiempo medio semanal que nuestro alumnado pasa delante de la televisión es algo superior al que reflejan los datos de

las audiencias globales para España y para Gran Bretaña, comentados anteriormente. Recordemos que, en este caso, estamos tratando con sólo una parte de la población total (sólo adolescentes) y en un lugar determinado (universo diferente). No obstante, podemos decir que nuestros resultados son compatibles con los datos generales, a pesar de los sesgos muestrales introducidos.

Preguntas 2 y 3

Tras conocer el tiempo medio de televisión por alumno-espectador, quisimos indagar en sus preferencias. Elegimos un listado de programas sobradamente conocidos por ellos y a estos les agregamos espacios con cierto contenido en ciencia. De esta manera no sólo podíamos conocer si estos últimos eran vistos sino también su valoración relativa respecto a los demás. Además, ofrecimos la posibilidad de incluir otros programas, si lo deseaban.

En la tabla 8 ofrecemos los datos de las respuestas de cada ítem y el correspondientes porcentajes sobre los alumnos que contestan.

TABLA 8: TOTALES DE RESPUESTAS Y PORCENTAJES DE LA PREGUNTA 2

PROGRAMA	Casi siempre	Muchas veces	Alguna vez	Casi nunca	Ns/Nc	% casi Siempre	% muchas veces	% alguna vez	% casi nunca
Pasapalabra	5	7	38	34	0	5,95	8,33	50,22	44,93
Los Simpson	52	17	9	6	0	61,90	20,24	14,12	9,41
Docum. La 2	2	9	26	46	0	2,38	10,71	35,48	62,77
Inform. tiemp.	8	15	35	26	0	9,52	17,86	52,92	39,31
CSI	25	7	13	39	0	29,76	8,33	17,18	51,54
Escarb. Verd	1	2	7	72	2	1,22	2,44	8,58	88,28
Embrujadas	36	12	18	18	0	42,86	14,29	25,82	25,82
OT	9	2	23	49	1	10,84	2,41	28,19	60,06
Zona Disney	5	9	30	40	0	5,95	10,71	40,94	54,58
Un paso adel	37	14	12	21	0	44,05	16,67	17,82	31,19
Smallville	18	10	16	39	1	21,69	12,05	22,24	54,20

Se observa que la serie CSI -con ciertos contenidos científicos- es seguido "casi siempre o siempre" por cerca de un 30% de los alumnos. Este dato respaldaría el uso de contenidos de dicho programa en nuestras clases (cierta "simpatía" hacia los contenidos, referencias compartidas, motivación...), aunque sin olvidar que algo más del 50% no siguen dicho programa.

Por otra parte, es interesante observar que la información meteorológica, si bien es seguida “siempre o casi siempre” por un porcentaje pequeño de la muestra, sí que es vista, al menos “alguna vez”, por más del 60% de los alumnos. Este dato, junto con el hecho ya comentado de que se trata de una información muy repetitiva, nos permite asumir que sus contenidos generales son conocidos por nuestros alumnos.

Frente a ello, otros programas con contenido científico apenas son considerados por el alumnado, situación semejante a lo que sucede con las audiencias generales. Todos estos indicadores se refuerzan con los resultados de la Pregunta 3.

Pregunta 4

Nos interesaba saber en qué grado los contenidos son comprendidos e interpretados; en particular, nos centramos en los referidos al tiempo meteorológico por las razones apuntadas. Para ello, se eligieron cuatro fragmentos reales -extraídos de diferentes espacios- que debían ser completados por nuestros alumnos.

Ellos no estaban adiestrados desde el sistema educativo para realizar esta tarea. Este hecho puede explicar por qué hay tantas respuestas (mucho más del 50%) que “no localizan” –a los que habría que añadir los que “no contestan”- el lugar sobre el que se está hablando, aun cuando en la pregunta se indica de forma expresa esta circunstancia.

TABLA 9: LOCALIZACIÓN EN LA PREGUNTA 4

Nº RESPUESTAS	PREG. A	PREG. B	PREG. C	PREG. D
Localizan bien	28	4	9	11
Localizan mal	7	7	6	5
No localizan	44	43	51	15
Contestan	79	54	66	31
No contestan	5	30	18	53
TOTAL	84	84	84	84

Para analizar las respuestas del alumnado, seleccionamos los términos significativos de sus contestaciones. En las tablas de cada respuesta, se señalan en negrilla y cursiva los términos que consideramos más acordes con la información proporcionada.

TABLA 10: PREGUNTA 4-A

PREGUNTA 4-A	Nº resptas
Almería	1
Bajar temperaturas	3
C. Valenciana	4
Cataluña	1
En esta zona	8
Este	5
Frío	1
Granizo	2
Inundación	1
Lluvia	62
Mediterráneo	3
Montañas	11
Niebla	1
Nieve	16
Nubes	2
Otras Zonas	6
Subir temperaturas	1
Sudeste	1
Viento	1

TABLA 11: PREGUNTA 4-B

PREGUNTA 4-B	Nº resptas
Buen tiempo	6
Cambios	1
Viento	7
Frío	3
Gota fría	1
Graves problemas	6
Lluvia	12
Más humedad	1
Mucho calor	6
Nieve	1
No lluvia	2
Nubes	1
Suavizar temperat	5
Subir temperaturas	7
Varios días	3
Toda España	3
Islas de Portugal	1
Zona atlántica	1
Otras zonas	6

TABLA 12: PREGUNTA 4-C

PREGUNTA 4-C	Nº resptas
Buen tiempo	1
Cataluña	7
Frío	18
Gota fría	7
Granizo	2
Lloviznas	2
Lluvias	24
Montañas	2
Nieve	11
No lluvias	1
Otros sitios	6
Tormentas	4
Varios días	2
Viento	8

TABLA 13: PREGUNTA 4-D

PREGUNTA 4-D	Nº resptas
Cambio de temperatura	1
En unos días	2
Frío	3
Galicia/Portugal	11
Lluvia	47
Nieve	2
Nos llegará	2
Nosotros	4
Nublado	5
Península	1
Tormentas	10
Varios días	2
Viento	4

La pregunta A parece comprendida por el alumnado, dado que apenas aparecen “no contestan” y se localiza la zona afectada de forma adecuada por un número importante de ellos; además, distinguen entre

lluvia, por una parte, y nieve en las montañas (ver tabla 10). Sin embargo, la pregunta B (ver tabla 11) parece que no es bien comprendida, dado el número de “no contestan” y el tipo y la distribución de las respuestas.

Consideraciones intermedias entre A y B se pueden hacer respecto a las respuestas de las preguntas C y D (ver tablas 12 y 13). Si bien es cierto, que en el caso de la pregunta C aparecen los términos “nieve” y “frío” en un número mayor de lo deseable, podría explicarse por la expresión “...habrá aire frío en las capas altas...”

Pregunta 5

Los datos sobre la pregunta 5 (ver tabla 14) indican que el número de alumnos que contestan las cuestiones es algo inferior a los que encontramos para la anterior. Este hecho resulta interesante dado que, en principio, nuestro alumnado no está acostumbrado a responder cuestiones como ésta.

TABLA 14: RESULTADOS GENERALES DE LA PREGUNTA 5

	PREGUNTA 5-A	PREGUNTA 5-B	PREGUNTA 5-C
CONTESTAN	43 (51,2 %)	70 (83,3 %)	59 (70,2 %)
NO CONTESTAN	41 (48,8 %)	14 (16,7 %)	25 (29,8 %)
TOTAL	84	84	84
Nº ATRIBUTOS	16	17	10

Hemos detectado también algunos esquemas en las respuestas que son compartidos por algunos alumnos. Así, en cuanto a la pregunta 5-A detectamos los siguientes:

- Tipo I (5 alumnos): alta presión/contrario a borrasca/calor/buen tiempo/no lluvia
- Tipo IA (19 alumnos): contrario a borrasca/calor/buen tiempo/no lluvia
- Tipo II (5 alumnos): nublado
- Tipo III (6 alumnos): lluvia
- Tipo IV (4 alumnos): viento/ciclón/tornado

Los esquemas correctos -el tipo I y el subtipo IA- son utilizados por 24 que representa un valor bajo frente al total de alumnos consultados, aunque es cierto que en esta respuesta se identifican estructuras de conocimiento más completos que en las siguientes.

Por otra parte, en la pregunta 4-B, que hacía alusión al anticiclón de

las Azores, presentó unas respuestas poco deseables. Es decir, no parece que los alumnos conecten sus conocimientos sobre los anticiclones en general con el de las Azores, que nos acompaña durante tantos meses al año. Indiquemos, además, que en ambos tipos de esquemas hemos interpretado "buen tiempo" como tiempo estable, por la zona donde se realizó la encuesta. Se encontraron los siguientes esquemas:

- Tipo I (7 alumnos): formación tormenta/choque de masas aire/lluvia/inundaciones
- Tipo II (8 alumnos): tormentas/lluvia/sept-oct-nov/inundaciones
- Tipo III (resto): lluvia/inundaciones

No parece que el alumnado sea capaz de explicar el fenómeno de la gota fría, desgraciadamente tan habitual en las costas mediterráneas, haciendo una asociación directa con el término inundaciones. Los esquemas que se derivan de la pregunta 5-C son:

- Tipo I (1 alumno): viento/del este/temporal
- Tipo IA (4 alumno):viento/del este/frío
- Tipo II (1 alumno): viento/del este/cálido
- Tipo III (9 alumnos): viento/del mar a tierra
- Tipo IV (resto): viento

Se observa que el alumnado muestra una clara dificultad a la hora de asociar características a este viento.

En resumen, el objetivo de las preguntas 4 y 5 era valorar si un porcentaje significativo de nuestro alumnado comprendía la información meteorológica y, si este conocimiento, era debido a la enseñanza escolar o a la instrucción producida por la televisión. Dado que la pregunta 4 -no habitual en el entorno escolar- es contestada de forma significativamente positiva por un número elevado de alumnos y que en la 5 -con definiciones más académicas- no se han activado esquemas tan completos como sería necesario, no parece descabellado pensar que los conocimientos del alumnado puede deberse a informaciones desconectadas de la instrucción escolar. ¿Quizás, por la televisión?

6. Conclusiones

Desde el punto de vista de la alfabetización científica

El hecho de que la audiencia diaria sea tan elevada puede ser considerado como un indicativo del interés de la sociedad por los temas desarrollados en la programación en una visión superficial. Sin embargo, en un análisis más profundo es interesante preguntarse si un individuo que utiliza dos horas de su tiempo en ver un espacio de entretenimiento relacionado con la prensa del corazón, está más preocupado por estas cuestiones que por su hipoteca, por su trabajo o por la formación de sus hijos.

Es obvio, que los datos de audiencia son una fuente de información social valiosa. Sin embargo, desde el punto de vista de la investigación en DCE debemos ser cautos en su valoración, dado que aún no disponemos de estudios correlacionales entre las audiencias y los intereses de los individuos y, mucho menos, de los requerimientos y las influencias de los contenidos científicos de la televisión en la formación del ciudadano o la alfabetización científico-técnica.

La alfabetización científica y la formación del ciudadano es un problema de especial interés, que ha llegado a impulsar a la OECD ha establecer un Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (Programme for International Student assessment, PISA) que busca promover indicadores para “contribuir a la comprensión del grado en que los sistemas educativos de los países participantes están preparando a sus estudiantes para que sean aprendices durante toda la vida y para jugar roles constructivos como ciudadanos en la sociedad” (OECD, 1999). El PISA representa un avance respecto de anteriores encuestas internacionales en ciencias al enfocarse sobre lo que los estudiantes podrían usar de sus estudios para abordar situaciones de la vida cotidiana (Harlen, 2002).

Sin embargo, este tipo de trabajos que, sin duda representan un cambio de objetivos de aprendizaje en la enseñanza formal, ponen el acento en cómo la formación reglada del alumnado puede servir para la inserción en la vida social. Como complemento a estos métodos de estudio es interesante el análisis de cuáles son los requerimientos científicos para la formación del ciudadano, que demanda la sociedad en que vivimos. En este sentido, el análisis de los contenidos de ciencia que aparecen en los medios de comunicación de masas puede resultar útil. Es una

herramienta más para avanzar en el debate sobre la educación científica, dado que su importancia desborda ampliamente las clases de ciencia (Desautels, 2003). En cualquier caso, sí que parece sugestivo el estudio de la información científica que llega a un número tan alto de personas. Creemos que este tipo de estudios puede representar una importante herramienta como instrumento de diagnóstico de las relaciones sociedad, tecnología y ciencia.

Por otra parte, es fácil observar cómo en nuestra sociedad, ante el fenómeno televisivo, se suelen plantear dos actitudes contrapuestas. De una parte, se considera a los medios de comunicación como un ente nefasto para el desarrollo personal de los individuos y a la televisión, en particular, un instrumento de alienación y manipulación de las opiniones personales y reflexivas. Por el contrario, otros consideran a los medios audiovisuales como una ventana de oportunidades que acercan lugares y situaciones alejadas, de difícil acceso por otras vías, y un factor de socialización. Alejándonos de esta discusión y, para el propósito de la enseñanza de las ciencias, es razonable asumir que los mecanismos por los cuales la información “televisual” es adquirida y procesada por el individuo son los mismos que han sido descritos para otras situaciones de aprendizaje (Schwartz, 1993).

Desde el punto de vista de la enseñanza de las ciencias

Otro aspecto interesante por el que resulta útil investigar la parrilla de televisión es por su posible utilización en el aula. Resulta obvio que no disponemos de los medios para promover un cambio en los contenidos de los diferentes canales, con lo cual, parece más efectivo centrarnos en el uso de programas ya existentes. Desde nuestra experiencia, podemos indicar algunos que están siendo desarrollados e investigados en estos momentos.

Con la finalidad de motivar. Dado que la televisión es un referente en la vida de nuestro alumnado, parece que aumenta su interés cuando se hacen comentarios sobre cuestiones que los medios han puesto en actualidad (anuncios de fenómenos astronómicos, noticias sobre accidentes con sustancias tóxicas, etc.) o cuando se les solicita, como tarea, ver cuál es la presión del famoso anticiclón de la Azores, la potencia de un coche anunciado en la pantalla o la búsqueda de errores de carácter científico en publicidad, etc.

Buscando, también, la motivación, resulta muy interesante la respuesta del alumnado ante la utilización o la rememoración de secuencias de dibujos animados (“la física de los dibujos”) al desarrollar cuestiones relacionadas con, por ejemplo, las trayectorias de caída. Estas relaciones entre física y humor suelen producir en los estudiantes opiniones altamente positivas y entusiastas (García, 2002) hecho que, aunque no ha sido evaluado suficientemente, parece existir una valoración positiva en este tipo de propuestas (Worner y Romero, 1998).

Para considerar situaciones reales no repetibles en clase: situaciones en micro-gravedad o sin rozamiento, caídas, choques ralentizados, aspecto de materiales al rojo, etc. Es obvio, pero a veces es bueno recordar, que muchas de las imágenes que tenemos en la mente y, que usamos para visualizar un fenómeno, nunca las hemos visto en vivo. En este sentido, parece adecuado indicar al alumnado de dónde hemos sacado esas imágenes que nos permiten “visualizar” un determinado hecho.

Para analizar situaciones físicas sobre las imágenes. En ocasiones se han propuesto cuestiones, casi siempre relacionadas con el deporte como a qué velocidad corren los atletas de 100 metros lisos, cuál es la trayectoria de lanzamiento de una pelota de baloncesto, etc. Aunque se han usado menos, también se pueden plantear cuestiones no “deportivas” como cuál es la longitud de un frente nuboso. Además, se han desarrollado, y aplicado al aula, métodos para realizar medidas físicas sobre vídeos con ayuda de programas informáticos (Ezquerro, en prensa).

Pero, además de éstas, hay un sinnúmero de modos –muchos de ellos, incipientes– en los que la televisión puede colaborar como instrumento didáctico en las clases de ciencia en general y, de física y química, en particular. En los próximos años, creemos que se van a vislumbrar algunas posibilidades que, en estos momentos, parecen de ciencia-ficción pero es que la historia está por escribir...

Por último, si los profesores de ciencia y la ciencia, en general, pueden aprender a usar la televisión de una forma efectiva, podría ser de gran ayuda para promover la motivación y el interés en nuestros estudiantes, y propiciar una mejor base para la futura comprensión de nuestros científicos por una sociedad basada en la ciencia, la tecnología y los medios de comunicación de masas (McSharry, 2002).

Referencias bibliográficas

- Abad, J. y Matarín, M.F. (2000). La prensa como instrumento didáctico para la investigación y el aprendizaje significativo. *Investigación en la escuela*, 41, 71-77
- Aguinaga, M. (2002). Un ejercicio con gráficas: un lenguaje de la ciencia. *Alambique*, 32, 109-117
- Anta, G., Manrique del Campo, M.J. y Ruíz González, M.L. (1995). *Alambique*, 5, 59-65
- Borrego, C. (2000). Perspectivas sobre la alfabetización audiovisual. *Investigación en la escuela*, 41, 5-20
- Burke, P. (2000). *A social history of knowledge. From Gutenberg to Diderot*. Cambridge: Polity Press & Blackwell Publishers.
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias*, 19(2), 243-254
- Campanario, J.M., Moya, A. y Otero, J.C. (2001). Invocaciones y usos inadecuados en la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las ciencias*, 19(1), 45-56
- Cañal, P. y otros. (2000). Internet y educación ambiental: una relación controvertida. *Investigación en la escuela*, 41, 89-101
- Desautels, J. y Larochelle, M. (2003). Educación científica: el regreso del ciudadano y de la ciudadana. *Enseñanza de las ciencias*, 21(1), 3-20
- Ezquerro, A. (2003). Utilización de vídeos para la realización de medidas experimentales. *Alambique* (en prensa)
- Ezquerro, A. y Romano, R. (1999). Preguntas abiertas: dando utilidad a lo aprendido. *Tarbiya*, 22, 73-79
- Fernández-Rañada, A. (1995). *Los muchos rostros de la ciencia*. Oviedo: Ediciones nobel.
- García Arques, J.J. (2002). Viñetas de cómic en la enseñanza de la física. *Alambique*, 32, 101-108
- Greca, I.M. y Moreira, M.A. (1998). Modelos mentales y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), 289-303
- Harlen, W. (2002). Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OECD para la evaluación internacional de estudiantes (PISA). *Enseñanza de las ciencias*, 20(2), 209-216
- Huertas, A. (1998). *Cómo se miden las audiencias en televisión*. Barcelona: Cims.
- Insausti, M.J., Beltrán, M.T. y García, R. (1995). La utilización del vídeo para la enseñanza de conceptos básicos (calor y temperatura). *Enseñanza de las ciencias*, 13(2), 193-198
- Jarman, R y McClune, B. (2002). A survey of the use of newspapers in science instruction by secondary teachers in Northern Ireland. *International journal or science education*, 24(10), 997-1020
- Linn, M.C. (2002). Promover la educación científica a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 347-355
- Llitjós, A., Estopá, C. y Miró, A. (1994). Elaboración y utilización de audiovisuales en la enseñanza de la química. *Enseñanza de las ciencias*, 12(1), 57-62

- McSharry, G. (2002). Television programming and advertisements: help or hindrance to effective science education?. *International journal of science education*, 24(5), 487-497
- Nogales, M. (2000). Educación audiovisual y radio escolar. ("Radio Elio" FM 100.6 emisora escolar). *Investigación en la escuela*, 41, 79-86
- O'Sullivan, T., Dutton, B. y Rayner, P. (1998) *Studying the media: an introduction*. London: Arnold.
- OECD (1999). *Measuring student knowledge and skills. A new framework for assessment*. París: OECD
- Rasilla, C. (2000). "El Club de las Ideas": una revista audiovisual para la innovación educativa. *Investigación en la escuela*, 41, 51-61
- Revuelta, G. (1999). Relaciones entre científicos y periodistas. *Alambique*, 21, 27-34
- Romero Ayala, F. (1998). Una pequeña reflexión sobre los problemas de investigación de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 16(1), 171-174
- Sanmartí, N e Izquierdo, M. (2001). Cambio y conservación en la enseñanza de las ciencias ante las TIC. *Alambique*, 29, 71-83
- Schwartz, D.L. (1993). The construction and analogical transfer or symbolic visualisations. *Journal of research in science teaching*, 30, 1309-1325
- Soler, V.F. (2002). El problema de la imagen en la enseñanza de la física. *Alambique*, 32, 92-100
- Worner, C.H., Romero, A. (1998). Una manera de enseñar física: física y humor. *Enseñanza de las ciencias*, 16(1), 187-192
- Los datos de audiencia han sido extraídos del Sistema de Audimetría de Taylor Nelson Sofres AM a través de las páginas de Internet
- www.sofresam.com
 - www.rtve.es/tve/audien/
 - www.latino-television.com
 - www.tvinteligente.com

Anexo I: encuesta para los alumnos.

CURSO: EDAD: SEXO: V M

1. ¿QUÉ TIEMPO —EN HORAS— DEDICAS A CADA ACTIVIDAD CADA DÍA?

ACTIVIDAD	Horas diarias los días que hay clase	Horas diarias los fines de semana	Horas semanales (total)
Estar en el instituto			
Estudiar (casa, academia,...)			
Ver la televisión			
Hacer deporte			
Salir con l@s amig@s			
Jugar ordenador			

2. INDICA CUÁNTO VES LOS SIGUIENTES PROGRAMAS DE TELEVISIÓN. SI

ECHAS EN FALTA ALGUNO QUE TE INTERESE, PUEDES AÑADIRLO A LA LISTA.

	Casi siempre	Muchas veces	Alguna vez	Casi nunca
Pasapalabra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los Simpson	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Documentales de la 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Información del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.S.I.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El escarabajo verde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Embrujadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operación Triunfo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zona Disney	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un paso adelante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smallville	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. DE LOS PROGRAMAS ANTERIORES INDICA LOS DOS QUE MÁS TE GUSTAN:

Y ahora los dos que menos te gustan:

4. A CONTINUACIÓN ENCONTRARÁS UNA FRASES EXTRAÍDAS DE LA INFORMACIÓN QUE NOS DA EL HOMBRE DEL TIEMPO. TRATA DE CONTINUARLAS (NO MÁS DE UNA LÍNEA) INDICANDO EL FENÓMENO METEOROLÓGICO QUE PUEDE OCURRIR EN ESAS CIRCUNSTANCIAS Y LA ZONA DE LA PENÍNSULA IbÉRICA DE LA QUE ESTÁ HABLANDO.

- a) Como pueden ver (en el mapa) se han formado nubes de evolución en el este, sobre todo en las áreas de montaña y, por tanto,.....
- b) Seguimos con altas presiones, el anticiclón de la Azores nos afecta y.....
- c) Como vemos (en el mapa) otro frente ocluido estará sobre el norreste de la península Ibérica y habrá aire frío en las capas altas de la atmósfera, por lo tanto, esta situación nos va a dar.....
- d) Este frente nuboso, muy activo, que se acerca desde el Atlántico estará mañana entrando por el oeste peninsular, hemos de esperar.....

5. EXPLICA BREVEMENTE Y CON TUS PALABRAS LOS SIGUIENTES TÉRMINOS

- Anticiclón:
-
- Gota fría:
-
- Levante:
-

Gracias por tu colaboración.