

CUANDO LOS MUNDOS CHOCAN¹

Francisco José García Borrás

Profesor de Educación Secundaria

I.E.S. Castillo de Fatetar. Espera (Cádiz)

E-mail: quimibor2@terra.es

[Recibido en Junio de 2005, aceptado en Noviembre de 2005]

RESUMEN (Inglés)

Desde una perspectiva netamente didáctica, en este artículo se pretende analizar las posibilidades e incidencias que la ciencia-ficción² puede tener en el aula. El período de la adolescencia encuentra en la ciencia-ficción una forma de explicar sus necesidades y sus ideas previas. Por tanto, para facilitar sus procesos de aprendizaje, al mismo tiempo que los profesores pueden ver enriquecida su metodología de enseñanza, se muestran diversas fórmulas de acercamiento al alumno por medio de un motivador entorno de aprendizaje.

Palabras claves: ciencia, ciencia-ficción, cine, literatura, recurso didáctico, webquest.

"En algún sentido, la ciencia-ficción es la forma moderna
de un mito antiguo: el mito de la ciencia o el héroe
entrando con paso firme en la estancia secreta"
Vela (2000, p.79)

INTRODUCCIÓN

Cuando voy a dar clase por primera vez a un grupo de alumnos, año tras año, tengo que desmitificar la dificultad que supuestamente entraña mi asignatura. Los discípulos opinan que disciplinas, como la "Física", son bastante difíciles de comprender. En mi opinión, la principal causa de este hecho se debe a la creencia por parte de los alumnos que estudian Física que ésta se dedica a estudiar entes abstractos. Hacer ver, por el contrario, que los docentes se dedican a exponer y explicar realidades que podemos ver y tocar, es una tarea muy ardua.

En la actualidad, debido a los grandes avances tecnológicos, parece necesario, por no decir esencial, el dominio conceptual de las Ciencias Experimentales. Sin embargo, las disciplinas científicas, en el ámbito escolar, tienen gran cantidad de obstáculos y es uno de los problemas que debemos solucionar (Guidugli, Fernández Gauna y Benegas,

¹ El nombre de este artículo está inspirado en el título homónimo de la película dirigida por Rudolph Mate en 1951, siendo su título original: "When Worlds Collide".

² Roger Caillois define la ciencia-ficción como "una reflexión de los poderes de la ciencia y sobre su problemática. La ciencia, que ha cesado de representar una protección contra lo inimaginable, aparece cada vez como un vértigo que nos precipita en ello". (Bassa y Freixas, 1993). John Clute sitúa el origen de la ciencia-ficción en el Frankenstein que Mary Shelley escribiera en 1818. (Memba, 2005).

2004). De ahí la necesidad de buscar nuevas formas de enseñar ciencias y nuevos recursos que nos ayuden a desarrollar actitudes positivas hacia las ciencias y su aprendizaje.

La hipótesis central que orienta este trabajo es considerar que el género literario y cinematográfico de ciencia-ficción puede ayudar a interesar a los alumnos por la ciencia y a conectar los contenidos científicos escolares con aspectos que pueden resultarles útiles, atractivos y motivadores. En este sentido, si echamos una mirada a las asignaturas de libre configuración en diversas Universidades nos puede parecer curioso la impartición de algunas de ellas debido a sus nombres, como por ejemplo: "Ciencia y Ciencia-ficción" ofertada en la Universidad Politécnica de Madrid, "Física y Ciencia-ficción" de la Universidad Politécnica de Cataluña, "Ciencia y pseudociencia" en la misma Universidad (Moreno, 1999), "Física en la Ciencia-ficción" dada en la Universidad de Oviedo. Es más, fuera de las fronteras españolas, la Universidad Católica Andrés Belló (UCAB) de Caracas ofrece la posibilidad de obtener la Cátedra de Ciencia-Ficción, centrada en las particularidades del cine³.

La mayoría de nosotros, en nuestro tiempo de ocio, nos sentamos delante de la "caja tonta" y, imaravilla!, vemos series donde la imaginación se desborda. Lo mismo ocurre con el cine. En ambos casos, la ciencia-ficción está presente en mayor o menor medida. Estas visiones particulares de la ciencia pueden trasladarse a nuestras aulas con el fin de animar a los alumnos, provocándoles reflexiones sobre sus ideas previas y los errores que nuestra sociedad muestra en el ámbito de información periodística, publicitaria, televisiva, etc.

El género de la ciencia-ficción está muy extendido tanto en la literatura como en el cine. Éste trata a su manera los más diversos aspectos de la ciencia y, en muchas ocasiones, maltrata con mucha sutileza los contenidos científicos, cuestión que puede ser explotada en nuestro propio interés.

La ciencia-ficción empezó a tener cierta fama a mediados del siglo pasado, surgiendo en la literatura de la época gran cantidad de autores con muy diversas ideas y sugerencias pseudocientíficas (Nicholls, 1982). Sin embargo, se podría considerar a estos autores como auténticos divulgadores científicos que nos pueden ayudar a fomentar el conocimiento de la ciencia. Al fin al cabo, muchos de estos autores, clásicos hoy en día, tienen conocimientos científicos y tratan con cierta seriedad los temas expuestos y en muchas ocasiones sus obras se pueden ver como obras científicas dignas de ser estudiadas. Dentro de este conjunto de autores podemos citar: Isaac Asimov (1920-1992), químico; Robert A. Heinlein (1907-1988), ingeniero naval; Carl Sagan (1934-1996), astrónomo; Arthur C. Clarke (1917-), físico y matemático; Robin Cook (1940-) médico; Michael Crichton (1942-) antropólogo, director y guionista cinematográfico.

Con respecto al cine son pocos los títulos que tratan la ciencia con cierto rigor y éstos se apartan claramente de la ciencia-ficción, por supuesto, no exentos de dramatismos. Títulos como "Creadores de sombras" (García, 2005a; Guerra, 2004), "Al filo de la duda" (Guerra, 2004), "Madame Curie", "Galileo Galilei" son entre otros los que tienen

³ <http://www.ucab.edu.ve/humanidades/comunicacion/cficción>.

un tratamiento muy serio del aspecto científico o de la vida de los científicos, sin introducirse en el mundo de la ciencia-ficción.

También se puede encontrar, si existe interés en el tema, distinta literatura que expone y/o critica la aparición de la ciencia en el género de la ficción científica, tales como: "La ciencia en la ciencia-ficción", editado en 1982 y escrito por Peter Nicholls; "Paradojas: ciencia en la ciencia-ficción" de Miquel Barceló, editada por Equipo Sirius o "De King Kong a Einstein La física en la ciencia-ficción" de Jordi José y Manuel Moreno, editado por UPC, o bien leer la columna que estos últimos publican semanalmente en "El País" (Mateos, 2004).

"Por desgracia muchos científicos e investigadores de la tecnología, cerrados a su completa satisfacción en la torre de marfil de su reducido mundillo de especialistas, desean mantenerse voluntariamente al margen del contacto del mundo. No se atreven a <<rebajar los contenidos>> y abandonan la lucha de transmitir sus ideas a un público más amplio. Desgraciadamente pocos optan por avanzar de forma creativa por el camino que personas inteligentes..." (Barceló, 2000, p.20).

Se puede hacer una comparativa entre los científicos, como comenta Barceló en el párrafo anterior, y los profesores. Muchos docentes dan la impresión de ubicarse en una urna de cristal y continúan con las antiguas tradiciones, estancados en sus procedimientos y recursos. Hoy por hoy, los cambios sociales, los cuales se producen a una velocidad vertiginosa debido a la nueva era de la información y la tecnología, determinan en cierto modo la metodología de nuestras clases.

LA MOTIVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

En un artículo el profesor Fernández-Rañada (2000) expresa que, entre sus lecturas, había hallado en una revista importante de Física una oda al aburrimiento, al hastío, a la seriedad, la cual proponía que para ser un buen físico se debería ser un pelmazo y plomizo. Sin embargo, él, al igual que el que escribe, piensa que la enseñanza de la Ciencia debe y tiene que ser divertida para que realmente sea buena y llegue a entusiasmar. Con ello se ayudará al alumno a tener una visión global, a comprender y a descubrir más sobre el mundo que le rodea.

La enseñanza de la metodología de la ciencia se ha centrado en el método experimental, el cual se ha considerado como prescripción (a manera de receta) que garantiza llegar a la verdad, y no sólo eso, sino como única forma de llegar al planteamiento de teorías. En el fondo de esta concepción subyace la idea de que con rigurosidad metodológica es posible llegar a la verdad, o de que sólo si se respeta el "método" avalado por la comunidad científica hegemónica, los conocimientos tienen validez (Suárez, 1993).

Ocurre, con cierta frecuencia entre los profesores, una exposición rutinaria de los contenidos y, por supuesto, esta forma de transmitirlos es poco atractiva para el alumno. No obstante, para que la Ciencia se pueda encontrar divertida se debe pensar en la necesidad de la motivación. Es decir, el profesor debe actuar de tal forma que incida en el comportamiento y el cambio de actitud del alumnado (de la Herrán,

1999). Creo que existe una especie de simbiosis entre el profesor y el alumnado donde lo que se refleja uno se observa en el otro y viceversa.

Cualquier pupilo posee las suficientes capacidades para asimilar ciertos contenidos, aunque, por desgracia éstos se van olvidando a lo largo de los años. Los alumnos suelen dejarse conducir por otros avatares donde imperarán la falta de constancia, desgana, desinterés y una tendencia a distraerse o fijar la atención en todo lo que es ajeno al estudio.

El alumno, al igual que nosotros mismos, desarrolla una serie de actividades por impulso con la finalidad de conseguir algo. Las razones de la realización y consecución de las mismas pueden provenir del exterior o del interior. La mayoría de los estudiantes no se ve capaz de llegar a los objetivos que su profesor le solicita y, por tanto, necesita y, en ocasiones, implora un impulso exterior para seguir.

La imagen de un profesor comprometido con su trabajo ya es un punto a favor para la motivación, debiendo desarrollar actitudes positivas hacia su asignatura buscando una empatía.

Por otro lado, una presentación de la programación relacionándola con las preocupaciones e intereses del alumnado fomentaría una mejora en la participación. Esto requiere averiguar las expectativas del discente para intentar entroncarlas con los contenidos de la asignatura.

Para que el interés por la asignatura se mantenga, se requiere un esfuerzo y una organización de la metodología empleada, con cierta flexibilidad. Utilizar tareas creativas más que repetitivas, como es costumbre hacer, para afianzar los diversos contenidos, puede ayudar a mantener dicho interés.

Todo ello, nos dirige al empleo de un material didáctico que posea la misma intención del famoso cineasta *Billy Wilder* con sus películas, *no aburrir!* (García, 2005b). Un profesor creativo utiliza todo lo que tiene a su alrededor para poder emplearlo en sus clases. Por consiguiente, el hecho de asumir esa función está fomentando a la vez la curiosidad del ser humano y su iniciativa llevará al alumno a buen puerto, es decir, al entendimiento, comprensión y contacto con la ciencia.

En las películas y en los libros de ciencia-ficción, sobre todo, se puede encontrar algo atractivo, que suscita a buscar y desvelar secretos (erróneos o no) sobre la realidad científica. Esto contribuye de forma importante al proceso de expansión personal, de crítica constructiva y aprendizaje a través de los descubrimientos propios (Moreno, 1999). Sari (2003) expone que: "*La ciencia-ficción constituye un magnífico punto de partida para desarrollar el interés por las ciencias, de la misma forma que ciertos investigadores se inspiran en ella para lanzar misiones científicas o espaciales. El estudio en paralelo de los textos de ciencia-ficción asociado a documentos de divulgación científica, combinado con la redacción de una historia de ciencia-ficción en colaboración con los profesores de letras, permite estimular la curiosidad de los alumnos por las ciencias.*"

Una visión de lo que es la ciencia-ficción en consonancia con la idea de este artículo puede ser: "*es la narración en la que los prodigios y las maravillas se presentan como si en verdad pudieran formar parte de un mundo real que anticipa, para exaltar o*

condenar, el futuro de la ciencia, de la técnica o de la sociedad" (Membra, 2005: p. 13). En ella, se recalca el espíritu crítico, descubridor y entusiasta que puede tener un lector o espectador, facultades que se pretenden crear o resurgir en nuestros alumnos.

ASPECTOS DIDÁCTICOS DE LA CIENCIA-FICCIÓN

El alumno, en la actualidad, tiene el papel central de la educación como elemento activo y constructor de su propio aprendizaje (Nuñes y Gonzales-Pienda, 1994; Porlán y López, 1999; Vasconcelos, Praia, y Almeida, 2005). El uso tradicional de la memorización para alcanzar los objetivos en la enseñanza de una materia no parece ser el mejor camino para la enseñanza de la Ciencia. El rigor que se le pretende imprimir a estas disciplinas impide de forma clara la atracción hacia las mismas; con ello se consigue dejarlas en el saco del olvido o rechazarlas. En ningún momento se pretende rehusar los conceptos abstractos que existen en las materias, lo que se trata de expresar en este artículo es un cambio conceptual de las maneras de proceder en las clases (Bullón, 2000).

Sin embargo, construir el conocimiento desde la participación como elemento de estimulación en el proceso de enseñanza y hacer hincapié en la comprensión parece tener grandes aspectos positivos. Un discurso del profesor bien organizado y un grupo de alumnos con sentimientos, pensamientos y comportamientos hacia el conocimiento serán ingredientes más que suficiente para lograr un compromiso a la hora de alcanzar un aprendizaje significativo (Galagovsky, 2004).

Como lo afirma Mathews (1993), la enseñanza de la ciencia debe ser concebida como la introducción apropiada de los individuos en el mundo de los conceptos, de las comprensiones, de las técnicas y estándares de la comunidad científica. Para ello se requiere que los docentes comprendan el mundo conceptual al cual están incorporando a sus estudiantes y sean suficientemente competentes en la disciplina que enseñan, ya sea historia, zoología, geografía, biología o física, como para responder preguntas de los estudiantes e identificar sugerencias importantes y aspectos significativos que merezcan ser desarrollados. Es absurdo que reduzcan su papel a ser simples facilitadores, directores de debates y organizadores del aula.

En un principio se debe contar con la credulidad del alumno y tener en cuenta la gran cantidad de patrañas que la ciencia-ficción expone en sus narraciones cinematográficas o literarias, sin dejar de un lado los cómics.

Los adolescentes, según Piaget (1973), tienen una facilidad innata para abstraerse y elaborar sus propias teorías sobre situaciones futuras que por regla general son fantásticas y, por supuesto, estas ideas y las nociones científicas que se quieren enseñar parecen que están en lucha por lo disonantes que son. Estas fuertes concepciones son bastante difíciles de derrumbar (Bello, 2004) y la fantasía científica puede ayudarlos a demolerlas.

Quizá las creencias en las mismas sean debidas a sus propias ideas previas. Pero éstas pueden acercarse a la realidad por medio de la ciencia-ficción, como se puede comprobar con las similitudes existentes entre un teléfono móvil y el utensilio de comunicación que emplea el Capitán James T. Kirk en la serie original "Star Trek" de

1969 (figuras 1 y 2). Pero si nos remontamos a hechos históricos, sobre 1936 la GESTAPO se dedicó a retirar las reproducciones de la película "La mujer en la Luna" para su destrucción porque en el transcurso del desarrollo fílmico existían escenas que contenían cohetes y rampas de lanzamientos muy parejos a sus experimentales bombas V-2 (Eibel, 1968, citado por Memba, 2005).

Conocida es la existencia de relaciones entre el cine y la literatura. Recurrir, por tanto, al cine o la literatura para la enseñanza de la ciencia no es algo descabellado, por lo que en mi propuesta de trabajo puede emplearse tanto un medio como el otro.

Las soluciones y problemas que se formulan en la literatura y cinematografía de ciencia-ficción suelen tener una relación intensa con las inquietudes del adolescente, así como los parches a científicos, a veces, que se plantean. Cabe destacar como puntos de máximo interés de nuestros alumnos la velocidad de la luz, vida en otros planetas, el futuro, la clonación, la aniquilación total entre otros (Bacas, Martín-Díaz, Perera y Pizarro, 1993)

Algunas de las visiones afines con aspectos científicos que se localizan en la literatura o el cine, por supuesto, de ciencia-ficción, son los que prosiguen:

- 1) Ciencia, tecnología y sociedad a través de la historia.
- 2) Biografía de grandes genios (científicos, inventores, etc.)
- 3) Procesos industriales y tecnológicos
- 4) La ecología y su problemática.
- 5) Aquel país desconocido, el futuro.
- 6) Hipótesis científicas o proposiciones a científicas con cierto grado de científicidad explicativas de la realidad o una posible realidad.
- 7) La ética y moral en los problemas científicos (permitiendo la transversalidad).



Figura 1



Figura 2

Según Todorov (1972), refiriéndose a la literatura, lo fantástico y la duda sería lo mismo; es decir, el conocer de las ciencias debe estar a expensas de cuando se produce una incongruencia. A esta afirmación Bassa y Freixas (1973) añaden una

extrapolación al universo cinematográfico. Emplear esta duda y reutilizarla para encauzar las ideas y conocimientos de los alumnos a través de lo fantástico o ficticio es la propuesta que describo. Hay que hacer constar que existen diferentes autores que opinan que el género de ciencia-ficción es en realidad un subgénero de la fantasía. Sea como sea, trabajar con ella busca como objetivo la enseñanza de la ciencia y, esencialmente, la motivación del alumno.

En palabras de José y Moreno (1999): *"La ciencia-ficción es un poderoso vehículo con el que pueden traspasarse incluso los límites de la imaginación humana. Permite entrever el sueño de la inmortalidad, hace posible el viaje espacial a distantes sistemas estelares o revisitar el pasado de la Tierra. Un vehículo de exploración que, de la mano de mitos del género como Frankenstein, Superman o Terminator, constituye no sólo un mero entretenimiento sino una vía alternativa de aproximación al mundo de la ciencia. La búsqueda de los principios físicos que rigen el universo se convierte así en un reto fascinante, lúdico y sorprendente, a la vez que ejercita el espíritu crítico y conveniente escepticismo. Odiseas en tierras de gigantes, gorilas e insectos colosales; hombres menguantes y universos contenidos en una gota de agua; cruceros por el océano de la noche, recalando en mundos livianos y planetas de gravedad aplastante; improbables superhéroes que sorteán los límites de la física; delirios de sabios locos jugando a ser dios con la electricidad; temerarios viajeros en plena cruzada al centro de la Tierra; holocaustos nucleares y tierras anegadas por mares infinitos; naufragos a la deriva por los procelosos corredores del tiempo; cronoseísmos, hiperespacio y agujeros de gusano. Son algunas paradas de este viaje alucinante al mundo de la física."* (José y Moreno, 1999: contraportada)

LA CIENCIA-FICCIÓN: UN RECURSO PARA EL AULA

Partiendo del hecho que la comunicación de la ciencia se puede hacer desde tres pilares básicos: producción específica, divulgación y la ciencia-ficción (Barceló, 2003). Podemos emplear cualquiera de ella como elemento de aprendizaje y, evidentemente, la ficción científica parece la más adecuada.

Mi propuesta tiene dos características principales: la estrategia seguida para el aprendizaje significativo como afinidad con los alumnos (Galagovsky, 2004) y el contexto (salón de clase -con o sin ordenadores, en función del caso- o sala de cine) en el cual se propone la enseñanza (Guidugli et al., 2004).

Abordar las diferentes concepciones desde una perspectiva pseudo-científica como es presentada por la ciencia-ficción es posible por dos vías: la literaria y la cinematográfica. El cine y la literatura de ficción poseen una ventaja clara sobre obras de otro tipo a la hora de atacar ciertos temas. Ambas artes tienen una capacidad de estimular inquietudes y, a través de ellas, liberar ideas, posiblemente sea el cine el que lleva mayor peso. La mayoría de las obras nos muestran un tema cerrado. Estas nos permitirán reflexionar y elaborar conclusiones por medio de la crítica.

El acercamiento a la ciencia por medio de los caminos de la ciencia-ficción se ha realizado desde mil y un puntos de vista diferentes. Sin embargo, es posible establecer un par de grupos: exposición de hipótesis y teorías y reflexiones éticas.

El modo de empleo de la ciencia-ficción en este acercamiento dependerá del arte utilizado. Pero en definitiva la metodología que dará coherencia al recurso tiene por sentido ajustarse a lo que a continuación expreso (Loscortales y Núñez, 1997):

- 1) *Activa*, el uso de la investigación como fuente principal y el cambio de impresiones que implicaran la necesidad de una colaboración.
- 2) *Dialogante*, el flujo de información que se produce en la creación del proceso de enseñanza aprendizaje.
- 3) *Grupal*, en cuanto a la formación de grupos de trabajo –aconsejables sobre todo en el empleo de recursos como las webquest, aunque es posible trabajar individualmente-, de esta forma se potencia la cooperación.
- 4) *Flexible y abierta*, porque el profesor puede acomodarla a sus propios intereses o capacidades del grupo de alumnos.
- 5) *Investigadora*, ya que se fomenta las dotes de observación y descubrimiento a través de medios atractivos.

Para trabajar la potencialidad de la literatura impresa existen dos posibilidades diferentes: empleo del libro completo o bien fragmentos del mismo (Bassa y Freixas, 1973; Martín, García, Perera y Pizarro, 1985; Guerra, 2005).

La primera posibilidad, requiere necesariamente que el alumno deba leérselo con anterioridad para poder trabajar sobre él. Pero surge el siguiente problema: el alumno tiene cierta tendencia a no hacerlo o a no comprender el contenido del libro con lo cual no se podrá usar las nociones que en él se presentan. Por ello, es más recomendable la segunda opción (**Anexo 1**), trabajando con el siguiente estilo:

- Se les ofrece una visión de la obra y las características de los protagonistas principales.
- Lectura del alumno el párrafo elegido acompañado con una serie de cuestiones, entre éstas debe estar la lectura atenta y comprensiva del mismo.
- Realización de una serie de actividades de complemento o investigación (Guerra, 2005).

Sin embargo, pienso que es más interesante, proponer la construcción de una obra corta (Bassa y Freixas, 1973), evidentemente de ciencia-ficción, donde el alumno tenga la necesidad de incorporar algunos conocimientos científicos y buscar datos de los mismos para hacer su construcción literaria.

Para usar esta última posibilidad, entroncándola con las nuevas tecnologías, propongo la elaboración de una webquest análoga a “CONSTRUYENDO LA CIENCIA-FICCIÓN”, diseñada por el autor de este escrito (figura 3), se puede encontrar accesible en la red⁴, y basada en las ideas constructivistas del proceso de enseñanza-aprendizaje. En la misma, el alumno debe encontrar unos datos sobre Albert Einstein y sus teorías y completar su labor con una tarea creativa (Dodge, 1999), un relato corto de ciencia-

⁴ La dirección web es <http://www.telefonica.net/web2/fjgb/webquest/cons/index.htm>.

ficción relacionado con la obra de este genio de la física. Está claro que es posible ambientar la página en otros temas que permitan alcanzar algún objetivo del currículum (Barba, 2002) como: energías que sirvan para viajar por el espacio, escapar de los pozos gravitatorios, las condiciones climáticas enlazándolas con la terraformación de los planetas, etc.

The image shows a screenshot of a WebQuest titled "CONSTRUYENDO LA CIENCIA-FICCIÓN". The title is in large, bold, green capital letters at the top center. Below it, the subtitle "WebQuest para alumnos de Secundaria y Bachillerato" and the subject "(FÍSICA Y QUÍMICA)" are in smaller green text. In the center, there is a small portrait of a man and a video camera on a tripod. At the bottom, the text "Diseñada por" is followed by the name "Francisco José García Borrás" and the email "quimibor@teleline.es". To the left of the main content area, there is a vertical sidebar with a light green background containing a navigation menu in blue text: "Inicio", "Introducción", "Tarea", "Proceso", "Evaluación", "Conclusión", "Guía para profesor", and "Créditos".

Figura 3

La webquest es un recurso muy aconsejable, ya que es una de las formas de integrar las nuevas tecnologías de información y comunicación para favorecer la adquisición de conocimientos científicos (Waldegg, 2002). Pero la webquest no deja de ser en sí misma una lección o unidad didáctica a la cual se le ha incorporado un contenido de corte investigativo empleando recursos de internet (Barba, 2002). Esta metodología incorpora una serie de aspectos importantes en la formación del alumnado para su próxima incorporación laboral como el trabajo colaborativo, la autonomía y la responsabilidad (Barba y Capella, 2003).

El uso de las webquest, desde un punto de vista didáctico, permite una serie de ventajas e inconvenientes como todo recurso didáctico. Entre las ventajas podemos destacar la motivación, la elaboración de su propio conocimiento a través de la actividad, la participación, el análisis y síntesis y, por supuesto, la creatividad entre otras (Adell, 2004). Estas ventajas están en consonancia con la definición de webquest que aportan Barba y Capella (2003), siendo ésta: *"una unidad didáctica con una estructura característica, que pretende que el alumno transforme la información y construyan su conocimiento"*. Sin embargo, puede provocar la pérdida de las diferentes ideas debido a las distracciones que provocan las charlas poco productivas. La posibilidad de pérdida en la búsqueda de datos o que el alumno se dedique al juego con el ordenador, adquisición de la ley del mínimo esfuerzo, pueden reducir el recurso didáctico a la mínima expresión.

El otro vehículo para trabajar la Ciencia con la fantasía científica es el medio audiovisual, concretamente el cine, en sus versiones de pantalla grande o formato

casero (DVD o video). Al cine de ciencia-ficción, infravalorado desde sus momentos iniciales, se le puede brindar la oportunidad de demandar un lugar en la ciencia a través de la educación, debido a su capacidad de estimular emociones y, desde éstas, hacer brotar sensaciones e ideas (Martínez-Salanova, 1998). Este evento es posible trabajarla desde dos posibles acercamientos: la película y la escena (García, 2005b; Guerra, 2004).

El uso de la película completa como arma sugestiva para el conocimiento de la Ciencia (García, 2005b; Guerra, 2004) a través del medio fantástico es aconsejable para Primaria, debido al tiempo disponible por el profesor que le imparte clase, que por lo general es de dos o tres horas seguidas. Sin embargo, para Secundaria propongo el uso de escenas seleccionadas (García, 2005b; Guerra, 2004). Dentro de lo posible existe otra alternativa, la realización de una visita a un multicine, como actividad complementaria aprovechando algún estreno.

No hay que olvidar que el empleo de cualquier recurso requiere una labor del profesorado. Para cumplimentar este trabajo recomendamos los siguientes autores, que emplean unos esquemas que pueden servir de guía: Fernández Sebastián (1998) y el equipo "Padres y Maestros" (2003). La estructura de la propuesta por este último resulta simple y fácil de acometer.

No obstante, desde mi punto de vista y en función de la tipología de películas que se emplean, propongo la siguiente metodología para el caso de una exposición completa:

- Ante todo, hay que precisar las normas de conducta y aclarar la dinámica de trabajo.
- Seguidamente, dar una introducción del tema de la película y sus datos técnicos, en el caso que sea necesario explicar a grandes rasgos cómo se realizan los efectos especiales.
- Para abrir boca, se cumplimentarán unas actividades previas (opciones múltiples, detección de ideas previas, cuestiones abiertas,...) que intentarán centrar las ideas, buscando los puntos de interés abriendo los ojos al alumno, creando con ello un ambiente receptivo a estos aspectos (**Anexo 2**).
- A continuación, pasamos al visionado de la película -con papel y bolígrafo si hay luz suficiente para escribir-.
- Posteriormente, se rellenan unas cuestiones relacionadas con la película, buscando el aspecto cinematográfico y el científico (**Anexo 3**). Y, siempre, estas últimas actividades deben ser evaluadas.

El tiempo dedicado a la actividad puede rondar 180 minutos.

A MODO DE CONCLUSIÓN

La imaginación en la literatura y en la cinematografía de la fantaciencia⁵ puede ser altamente explotado por los profesores de Ciencias, debido a la ilusión que por medio de la sugestión se induce al lector, creador o espectador los recursos expuestos. Es evidente

⁵ La palabra proviene de una traducción del inglés -Science Fantasy-. Término empleado por primera vez Hugo Gernsback para clasificar el género, palabra que evolucionó hasta ciencia-ficción -Science Fiction-.

que existe una fuerte unión entre fantasía, ciencia, divulgación y aprendizaje.

He puesto de manifiesto cómo el profesor puede servirse de diversos recursos basados en la fantasía científica para dar nuestras clases. No obstante, se pueden citar otros como, por ejemplo concursos literarios sobre algún aspecto científico donde la imaginación prevalezca. De esta forma se destapan errores en los mismos (Bacas et al., 1993).

Es claro que la capacidad que posee este género para especular, sugerir y reflexionar fomenta la racionalidad, la crítica y escepticismo dentro de nuestros estudiantes (Moreno, 1999). Y gracias a estas habilidades se está procurando evitar la existencia de personas irreflexivas en nuestras clases (García, 2005b), que sólo alcancen los diversos conocimientos teóricos de forma repetitiva y apliquen, igualmente, esa misma manera reiterativa a los ejercicios de papel y lápiz. Pienso que el empleo de estos recursos fomenta de gran manera dos aspectos importantes dentro de nuestras disertaciones en la clase: la motivación y la actitud crítica. Huelga decir que la mayoría del profesorado tiene cierta tendencia a pensar que nuestras enseñanzas son objetivas y precisas y como tal deben ser enseñadas.

Quizá éste en lo último indicado el punto central del alto fracaso en la afluencia de alumnos a nuestras asignaturas y, por desgracia, los que se atreven con nosotros topan con el adjetivo de "difícil" asignado a las materias científicas como algo inevitable.

De todas formas, el objetivo de los recursos que he descrito pretende incentivar la motivación, el interés y perseverar la Ciencia. Y siempre es posible integrar fácilmente los diversos medios de que podemos disponer, sobre todo aquellos que son más afines a sus ideas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADELL, J. (2004) Internet en el aula: las WebQuest. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 17. En línea: <http://www4.ujaen.es/~apantoja/enlaces.htm>
- BACAS, P.; MARTÍN-DÍAZ; PERERA, F.; PIZARRO, A. (1993). *Física y Ciencia-Ficción*. Madrid: Ediciones Akal.
- BARBA, C. (2002). La investigación en internet con las webquest. *Comunicación y Pedagogía*, 185, pp. 62-66 En línea: <http://www.cibereduca.com/webquest/carme-barba.pdf>
- BARBA, C.; CAPELLA, S. (2003). Una investigación guiada con recursos internet. *III Congreso Internacional virtual de educación -CIVE* En línea: <http://www.webquestcat.org/tallerwq/articles/CIVE.pdf>
- BARCELÓ, M. (2000). *Paradojas: Ciencia en la Ciencia-Ficción*. Madrid: Equipo Sirius S.A.
- BARCELÓ, M. (2003). Ciencia y Ciencia-Ficción. *Quark*, 28 y 29. En línea: <http://www.imim.es/quark/28-29/028097.htm>
- BASSA, J.; FREIXAS, R. (1973). *El cine de ciencia-ficción. Una aproximación*. Editorial Paidós. Barcelona. 1ª Reimpresión 1997.
- BELLO, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación Química* 15, 3 pp. 210-217. En línea: <http://www.fquim.unam.mx/sitio/edquim/153/153-bel.pdf>

- BOULLE, P. (1985). *El planeta de los simios*. Barcelona: Ediciones Orbis S.A.
- BULLÓN, P. (2000). Ayudas para la didáctica de la física. *IDG. Bloque 1*. En línea en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=2808.
- DE LA HERRÁN GASCÓN, A. (1999). Didáctica de la Motivación (I y II partes). *Suplemento Pedagógico Acade*, 25, 10-13, y 26, 6-9. En línea: <http://dewey.uab.es/pmarques/dioe/DID%C1CTICA%20DE%20LA%20MOTIVA%C1%D3N.pdf>
- DODGE, B. (1999). Tareonomía del webquest: una taxonomía de tareas. *Eduteka*. En línea en: <http://edweb.sdsu.edu/webquest/>, en versión original en <http://edweb.sdsu.edu/webquest/taskonomy.html>
- EIBEL A. (1968). *El cine de Fritz Lang*. México DF.: Ediciones Era.
- EQUIPO "PADRES Y MAESTROS" (2003). *Cine y transversales. Treinta películas para trabajar en el aula*. Bilbao: Ediciones Mensajero S.A.U.
- FERNÁNDEZ RAÑADA, A. (2000). ¡La física es divertida! A *Ciencia Cierta*, 2. En línea: <http://usuarios.lycos.es/cienciaviva/revista/CCERTA2.pdf>
- FERNÁNDEZ SEBASTIÁN, J. (1998). *Cine e historia en el aula*. Madrid: Akal.
- GALAGOVSKY, L. R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: el modelo teórico. *Enseñanza De Las Ciencias*, 22(2), pp. 229-240
- GARCÍA BORRÁS, F.J. (2005a). La serie C.S.I. como metáfora de algunas facetas del trabajo científico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (3), pp. 374-387. En línea: <http://www.apac-eureka.org/revista>.
- GARCÍA BORRÁS, F.J. (2005b). Star Trek: Un viaje a las leyes de la dinámica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (1), pp. 79-90. En línea: <http://www.apac-eureka.org/revista>.
- GUERRA RETAMOSA, C. (2004). Laboratorio y batas blancas en el cine. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1) pp. 52-63. En línea: <http://www.apac-eureka.org/revista>.
- GUERRA RETAMOSA, C. (2005). Náufragos, amantes y aventureros en el aula. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2) pp. 173-182. En línea: <http://www.apac-eureka.org/revista>.
- GUIDUGLI, S.; FERNÁNDEZ GAUNA, C. Y BENEGAS, J. (2004). Aprendizaje activo de la cinematográfica lineal y su representación gráfica en la escuela secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (3), pp. 463-472
- JOSÉ, J.; MORENO, M. (1999). *De King Kong a Einstein. La física en la ciencia-ficción*. Barcelona: Ediciones UPC
- LOSCERTALES ABRIL, F.; NÚÑEZ DOMÍNGUEZ, T. (1997) Técnicas de trabajo en el aula con prensa *Edutec 97: Creación de materiales para la innovación educativa con nuevas tecnologías. III Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información para la Educación* En línea: http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_ta/taller03.htm
- MARTÍN, M.J.; GARCÍA, J.P.; PERERA, F.; PIZARRO, A. (1985). Ciencia y fantasía en el aula. *Cuadernos de Pedagogía*, 162, pp. 40-43.
- MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (1998). *Aprender pasándolo de película Comunicar 11*, pp. 27-36. En línea:

- http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&tipo=PDF&articulo_id=5936
- MATEOS MAROTO, F. J. (2004) La evolución a escena: de cómo el grupo Prometeo enseña aspectos sobre la evolución y de los recursos que pueden emplearse para ello. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (2) pp. 122-135. En línea: <http://www.apac-eureka.org/revista>.
- MATTHEWS, M. (1993) Constructivism and Science Education: Some Epistemological Problems. *Journal of Science Education and Technology*. 2 (1), pp. 359-370.
- MEMBA J. (2005). *La década de Oro de la Ciencia-Ficción (1950-1960)*. Madrid: T&B Editores.
- MORENO, M. (1999). Dosis de Historia de la Ciencia, de Ciencia-Ficción y de Pseudociencia para comunicar la Ciencia. *Comunicar la Ciencia en el siglo XXI. E. Páramo (coord.) I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia*, 2. pp. 136-140. Granada: Parque de las Ciencias y Proyecto Sur de Ediciones.
- NICHOLLS, P. (1982). *La ciencia en la ciencia-ficción*. Estella (Navarra): Ediciones Orbis
- NÚÑES, J. C. y GONZALES-PIENDA, J. A. (1994). *Determinantes del rendimiento académico*. Oviedo: Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones.
- PIAGET, J. (1973). *Seis estudios de psicología*. Barcelona: Barral Editores.
- PORLÁN, R.; LÓPEZ, J. I. (1999). Constructivismo en Ciencias: pensamiento del alumnado versus pensamiento del profesorado. *Qurrículum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 6. En línea en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=2673
- SARI, M. (2003). Las ciencias para todos... *Revista de investigación europea*, 37 En línea en: http://europa.eu.int/comm/research/rtdinfo/37/letters_es.html
- SUÁREZ y LÓPEZ-GUAZO L. (1993). Metodología de la enseñanza de las Ciencias *Perfiles Educativos*, 62 En línea en: <http://www.cesu.unam.mx/iresie/revistas/perfiles/perfiles-ant/62-5.htm>
- TODOROV, T. (1972) *Introducción a la literatura fantástica*. Editorial Tiempo Contemporáneo. Buenos Aires. (Introduction a la Littérature Fantastique, 1970).
- VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. Y ALMEIDA L. S. (2005). Actitudes y hábitos de estudio en ciencias naturales: validación de una escala y su utilización práctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (2), pp. 227-236.
- VELA LEÓN, J.A. (2000). *Cine y mito. Una indagación pedagógica*. Fuenlabrada (Madrid): Hermes didáctica. Ediciones del Laberinto S.L.
- WALDEGG CASANOVA, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4 (1), pp. 95-96. En línea: <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-waldegg.html>

ANEXO 1

Fragmento de la novela "El planeta de los simios"⁶ utilizado para explicar conceptos sobre la teoría de la relatividad a alumnos de segundo de Bachillerato, siguiendo las ideas dadas por Carmen Guerra en un curso impartido por la misma.

Confío este manuscrito al espacio, no con objeto de pedir socorro, sino para ayudar, tal vez, a conjurar la espantosa calamidad que amenaza a la raza humana. ¡Dios tenga piedad de nosotros...!

- *¿La raza humana?* -repitió Phyllis, sorprendida.

- *Es lo que está escrito* -confirmó Jinn-. *No me interrumpas ya desde el principio.*

Y prosiguió la lectura.

Por lo que a mí, Ulises Mérou, se refiere, me he ido con mi familia en la nave cósmica. Podemos subsistir unos años. A bordo cultivamos legumbres y frutas y mantenemos un corral. No nos falta nada. Tal vez algún día encontraremos un planeta hospitalario. Es un deseo que casi no me atrevo a formular. Pero he aquí, expuesto con absoluta fidelidad, el relato de mi aventura.

Fue en el año 2500 cuando me embarqué en la nave cósmica con dos compañeros, con la intención de alcanzar la región del espacio donde reina como soberana la estrella supergigante Betelgeuse.

Se trataba de un proyecto ambicioso, quizás el más atrevido que se hubiese formulado jamás en la Tierra.

Betelgeuse, el alfa de Orión, como la llamaban nuestros astrónomos, se encuentra a unos trescientos años luz de nuestro planeta. Es notable por muchas causas. Ante todo, por el tamaño: su diámetro mide de trescientas a cuatrocientas veces el de nuestro Sol, es decir, que si su centro se hiciera coincidir con el de nuestro astro, este monstruo se extendería hasta la órbita de Marte. Por su brillo, es una estrella de primera magnitud, la más brillante de la constelación de Orión, que, a pesar de estar tan alejada, es visible a simple vista desde la Tierra. Por la naturaleza de sus rayos, emite unos fuegos rojos y anaranjados, de un efecto verdaderamente magnífico. Finalmente, es un astro variable. Su luminosidad es variable, siendo las alteraciones de su diámetro la causa de esta variación. Betelgeuse es una estrella palpitante.

Después de la exploración del sistema solar en el cual no hay ningún planeta habitado, ¿por qué se escogió un astro tan alejado, como meta del primer vuelo intersideral? Esta decisión fue impuesta por el sabio profesor Antelle. Principal organizador de la empresa, a la que había dedicado la totalidad de una enorme fortuna, jefe de nuestra expedición, había concebido el navío cósmico y había dirigido su construcción. Durante el viaje, él mismo me explicó el motivo de esta elección.

-Mi querido Ulises -me dijo-, no es más difícil ni casi tampoco más largo para nosotros alcanzar Betelgeuse que llegar a otra estrella cualquiera más cercana, próxima del Centauro, por ejemplo.

Al llegar aquí, creí oportuno protestar y demostrar mis conocimientos de astronomía recién adquiridos.

⁶ novela de Pierre Boulle editada en 1963, el extracto corresponde a las páginas 14,15 y 16 de la edición de 1985 de Ediciones Orbis S.A.

-¡Casi no más largo! Y, no obstante, la estrella próxima al Centauro está sólo a cuatro años luz, mientras que Betelgeuse...

-Está a trescientos años luz, no lo ignoro. Pero no estaremos mucho más de dos años para llegar allí, mientras que hubiéramos necesitado menos tiempo para llegar a la región próxima del Centauro. A usted le parece que no es así, porque está acostumbrado a estos saltos de pulga que son los viajes a nuestros planetas, en los cuales es admisible una aceleración fuerte a la salida porque no dura más que unos minutos, ya que la velocidad de crucero que debe alcanzarse es ridículamente débil y desproporcionada a la nuestra... Ya es hora de que le dé algunas explicaciones sobre la marcha de nuestro vehículo.

"Gracias a sus cohetes perfeccionados, y a mí me cabe el honor de haber sido quien los ha puesto a punto, esta nave puede desplazarse por el espacio a la mayor velocidad que pueda usted imaginarse para un cuerpo material, es decir, a la velocidad de la luz, menos epsilon.

-¿Menos epsilon?

-Quiero decir que puede acercársele con sólo una diferencia de una cantidad infinitesimal, del orden de una milmillonésima, si usted quiere.

-Bueno -contesté-. Esto ya lo comprendo.

-Lo que usted debe saber también es que cuando nos desplazamos a esta velocidad, nuestro tiempo se aparta sensiblemente del tiempo de la Tierra, y esta diferencia se hace tanto mayor cuanto más veloz es el desplazamiento. Ahora mismo, desde que empezamos esta conversación, hemos vivido unos minutos que corresponden a varios meses de tiempo de nuestro planeta. Llegará un momento en que el tiempo ya casi no correrá para nosotros sin que, por otra parte, lleguemos a darnos cuenta de cambio alguno. Para usted y para mí, unos segundos, unos latidos de nuestros corazones corresponderán a varios años terrestres.

-Esto también lo comprendo. Por esta misma razón es por lo que podemos tener la esperanza de llegar a la meta antes de morirnos. Pero en este caso, ¿por qué hacemos un viaje que dure dos años? ¿Por qué no puede hacerse solamente en unos cuantos días o en unas cuantas horas?

-Éste es precisamente el punto a que quería llegar. Sencillamente porque para alcanzar esta velocidad en la que el tiempo ya casi no transcurre, con una aceleración que nuestro organismo pueda resistir, precisamos un año. Otro año nos será necesario para aminorar nuestra marcha. ¿Comprende usted ahora nuestro plan de vuelo? Doce meses de aceleración y doce meses de frenaje, y entre ellos, sólo unas horas durante las cuales haremos la mayor parte del camino. Y ahora puede usted también comprender por qué no nos tomará mucho más tiempo ir hacia Betelgeuse que hacia la próxima del Centauro. En este último caso, habríamos necesitado también el año de aceleración y el mismo año de reducción y tal vez entre los dos algunos minutos en vez de algunas horas. En conjunto, la diferencia es insignificante. Como me estoy haciendo viejo y probablemente ya no tendré jamás la fuerza de emprender otro viaje por el estilo, he preferido dirigirme hacia un punto alejado con la esperanza de hallar un mundo completamente distinto al nuestro.

Conversaciones por este estilo ocupaban nuestros ocios a bordo y al mismo tiempo me permitían apreciar mejor la ciencia prodigiosa del profesor Antelle. No había materia que él no hubiese explorado y yo me felicitaba de tener un jefe así en una empresa tan aventurada.

ANEXO 2

Actividades previas de corte investigativo entregadas a los alumnos antes de ver el estreno de la película *"Star Wars: Episodio III: La venganza de los Sith"*

1. Indica desde qué punto de vista se pueden explicar las propiedades de la luz y su velocidad. ¿Puede variar esta última? ¿Cuándo?
2. ¿Qué es la gravedad? ¿De qué depende? ¿Hay gravedad sobre un objeto en órbita alrededor de un planeta? ¿Todos los planetas o astros, en general, tienen el mismo valor de la gravedad?
3. Busca y enuncia los postulados de la relatividad.

ANEXO 3

Ficha de actividades entregadas a los alumnos tras ver el estreno de la película “Star Wars: Episodio III: La venganza de los Sith”

Nombre: _____ Curso: _____

Nos gustaría que respondieras las siguientes preguntas de esta hoja:

1. Indica que es lo que más te ha atraído de la película y lo que menos.

2. ¿Cómo calificarías la película? (Rodea con un círculo los calificativos que creas convenientes)

Oscura	Panfletaria	Triste	Aburrida
Detestable	Mala	Artificial	Divulgativa
Fallida	Fría	Cursi	Disparatada
Lograda	Tierna	Humana	Encantadora
Emotiva	Cómica	Interesante	Buena
3. ¿Cuál es el argumento de la película?

4. ¿Y el tema? (Cuál es el sentido último del film). Señala también otros temas que se tratan.

5. ¿Qué opinas sobre el hecho de plantear aspectos científicos erróneos, a través del cine? ¿Recuerdas haber visto otras películas que planteen situaciones similares, fuera de la saga?

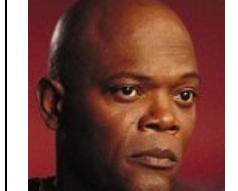
6. ¿En qué género cinematográfico la encuadrarías (acción, terror, drama, bélica, etc.)? Cita otras películas de ese género que recuerdes haber visto. ¿A cuál de ellas se parece más el tema abordado?

7. ¿Qué aspectos científicos, desde el punto de vista de la Física, presentes en los diferentes mundos que muestra la película destacarías por su importancia?

8. ¿Qué aspectos científicos, desde el punto de vista de la Biología, presentes en los diferentes mundos que muestra la película destacarías por su importancia?

9. Se ven y se escuchan explosiones en el espacio. ¿Es posible? ¿Por qué?

10. Lee la lista de adjetivos que sigue y atribúyelos a los personajes (un rasgo puede corresponder a más de un personaje y puedes darles más de uno). Adjetivos: compasivo, orgulloso, ambicioso, deprimido, diferente, temeroso, sistemático, rebelde, competente, sumiso, autoritario, desengañoso, superior, humillado, deshonesto, alienado, valiente, cobarde, escéptico, dictatorial, cómico, burlesco, tranquilo, enamorado, conservador, egoísta, estricto, fiable, honesto, modesto.

			
Anakin Skywalker:	Yoda:	Amidala:	Obi Wan Kenobi:
			
C3-PO:	R2-D2:	Windu:	Palpatine:

11. Hay una lucha a espada en un planeta con varios ríos de lava, cuya temperatura habitual está comprendida entre 800º C y 1500º C. ¿Piensas que se puede combatir en esas condiciones? ¿Por qué?

12. Se comenta en varias ocasiones: "que la fuerza te acompañe". ¿Es posible que la fuerza te acompañe? ¿En qué te basas para dar tu respuesta?

13. Desde el punto de vista médico, ¿crees que un humano puede sobrevivir en otro planeta tan campante como se ve en la película? Razona tu respuesta.

14. Si la Luna es capaz de afectar a las mareas, ¿qué ocurre con esas enormes naves? Razona tu respuesta.

15. Intenta encontrar algún error que no haya incluido en las preguntas

SUMMARY

From a purely didactic point of view, in this article I intend to analyse the possibilities and repercussions that science-fiction may have in the class. Teenage period finds in science-fiction a way to explain their necessities and their preview views. Therefore, in order to make the process of learning easier different ways of approaching pupils are shown through a motivating atmosphere to learn, in this way teachers can also improve their methodology of teaching.

Key words: science, science-fiction, *film*, *literature*, *didactic resource*, *webquest*.