

EL CINE DE CATÁSTROFES, ¿QUÉ CATÁSTROFE DE CINE!

DISASTER MOVIES, A MOVIE DISASTER!

P. Alfaro¹, D. Brusi² y M. González³

¹ Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias, Universidad de Alicante. pedro.alfaro@ua.es

² Departament de Ciències Ambientals/GEOCAMB. Facultat de Ciències. Universitat de Girona. david.brusi@udg.es

³ Institut Geològic de Catalunya. Balmes 209-211. Barcelona. mgonzalez@igc.cat

RESUMEN

En esta comunicación se muestran varios ejemplos de cine de catástrofes que abordan fenómenos naturales. Destacaremos aciertos y errores de películas conocidas con el fin de demostrar la "responsabilidad social" del género en el tratamiento de los temas científicos. ¿Es compatible el entretenimiento y la cultura científica de los ciudadanos? ¿Debemos exigir a los directores, productores y guionistas un mayor compromiso con el rigor científico? ¿Podrían incluirse en las películas de catástrofes explicaciones claras sobre medidas preventivas y de autoprotección frente a los riesgos? Millones de espectadores se beneficiarían de estas recomendaciones. No podemos olvidar que, el objetivo principal del cine es entretener y no tanto educar (discutible para algunos). Pero una cosa es educar y otra transmitir a la sociedad una imagen falsa de la Ciencia y de nuestro Planeta. En los últimos años, están proliferando en Internet los análisis científicos de las nuevas películas de catástrofes naturales, así como recursos educativos para ser utilizados en el aula. En esta comunicación hacemos una descripción de algunos de estos recursos.

Palabras clave: Cine de catástrofes, catástrofes naturales, actividades didácticas, medidas de autoprotección.

ABSTRACT

This contribution shows several examples of natural disaster movies. We analyze several movies scenes with great skill and errors in order to demonstrate the "social responsibility" of disaster movies about science divulgation. Are entertainment and scientific culture compatibles? Could directors, film producers and screenwriters be more implicated in scientific culture? Could self-protection and preventive measures be included in disaster movies? Millions of people would be benefit in applying these measures. In the case of natural disasters, good information can save thousands of lives. Obviously, the main goal of disaster movies is to entertain and no necessarily to educate (well, that is debatable). Try to educate with disaster movies is one thing, but giving a false image about our Planet or about Science is another matter

altogether. During the last years, scientific analysis of recent disaster movies is widespread on the internet. Also didactic resources are offered in many webs, some of which are describe below.

Key words: *Disaster movies, natural hazards, didactic activities, self-protection measures.*

INTRODUCCIÓN

La utilidad didáctica del cine en el contexto educativo ha sido ampliamente reconocida y abordada en múltiples trabajos. El pasado mes de febrero de 2008, el libro "Cine y educación" (Ambrós y Breu, 2007), publicado por la editorial Graó, ha obtenido el Premio AULA¹ al "Mejor Libro de Educación 2007". En sus páginas, sus autores defienden que "Hay que educar para hacer posible ver películas en toda la extensión de la palabra. Se trata de luchar por romper con el hábito de "tragarse" películas sin pensarlas...". Este objetivo genérico adquiere un valor añadido cuando se aplica a los contenidos científicos de muchas producciones.

En este sentido, a lo largo de los últimos años ha aparecido una moda, que está muy relacionada con Internet, consistente en el análisis crítico de las películas que abordan algún aspecto científico. No son una excepción las películas de catástrofes naturales y en la red se pueden encontrar cada vez más páginas web donde se analizan, desde un punto de vista científico, diferentes escenas. Un aspecto positivo de esta corriente es que algunos de estos análisis son realizados por expertos en la materia, sus comentarios son publicados en páginas web institucionales, lo que garantiza en gran medida su rigor y calidad. Pero todavía más positiva es la elaboración y publicación de recursos educativos que pueden ser utilizados libremente por el profesorado con sus estudiantes.

En esta comunicación, analizaremos las películas de catástrofes naturales, ofreceremos un listado de las más conocidas y describiremos algunos de los recursos didácticos existentes en la red.

El objetivo de esta contribución es dar continuidad a una línea de trabajo que los tres autores firmantes iniciamos en una comunicación reciente (Brusi *et al.*, 2007). En ella planteábamos un código de buenas prácticas informativas en los medios de comunicación frente a las noticias de catástrofes naturales. Estamos convencidos del gran interés que ofrecen los medios audiovisuales en la formación científica de los ciudadanos y, en especial, para divulgar el tema de los riesgos geológicos. Si allí defendíamos que es fundamental la complicitad de los periodistas, ahora nos centramos en las enormes posibilidades del cine de catástrofes. Probablemente, cualquier ciudadano de a pie ha dedicado mucho más tiempo a ver este tipo de películas que todo el que ha acumulado a lo largo de su formación abordando desde una perspectiva científica el conocimiento de los riesgos naturales. Por su fuerte impacto social, es preciso que el cine de catástrofes sea analizado con una visión crítica y que de ella surja una reivindicación unánime que impulse a los profesionales del celuloide (guionistas, directores, productores,...) a reconocer su responsabilidad frente a los espectadores. La película *Un pueblo llamado Dante's Peak* (1997) sirve de ejemplo para demostrar que el entretenimiento y el "rigor" científico no tienen por qué estar reñidos. A pesar de contener algunos errores claros es un ejemplo positivo de cómo puede realizarse una película

¹ Los Premios AULA tienen como finalidad estimular la investigación y la producción escrita del pensamiento educativo y pedagógico español y la edición de obras sobre teoría y práctica educativa. Están convocados por el Comité Organizador de AULA, Salón Internacional del Estudiante y de la Oferta Educativa, que organiza IFEMA-Madrid, con el patrocinio del Ministerio de Educación y Ciencia y con la financiación de la Obra Social Caja Madrid. La citada obra fue galardonada con el primer premio de la modalidad "b" (Obras sobre práctica educativa o de divulgación científica que puedan despertar el interés en los jóvenes).

"taquillera" sin renunciar al asesoramiento científico (al menos, en parte); su calidad científica contrasta notablemente con la de *Volcano* (1997) en la que los errores se suceden de forma casi continua. Sin embargo, la tendencia en los últimos años es justamente la contraria ya que han irrumpido con fuerza películas y miniseries realizadas en exclusiva para televisión en las que los directores y guionistas parecen tener todavía menos escrúpulos que en el cine. En ellas (al menos en muchas de las realizadas en los últimos años) el asesoramiento de expertos brilla por su ausencia y, en consecuencia, acumulan errores científicos que se transmiten impunemente a los espectadores. Estas producciones pueden llegar a convertirse en un material didáctico muy eficaz porque, como dice el refrán, de los errores se aprende. Es importante resaltar, tal y como comenta en alguna página web K.P. Furlong, uno de los diseñadores de la asignatura *Natural disasters: Hollywood vs Reality*, que las carcajadas que generan algunas escenas de películas de catástrofes naturales son un buen punto de partida para motivar al alumnado y para despertar en él el espíritu crítico y científico.

LAS PELÍCULAS DE CATÁSTROFES NATURALES

Dentro del género cinematográfico de la Ciencia Ficción, las películas de catástrofes tienen una larga tradición y cuentan con muchísimos aficionados. Estas producciones suelen compartir unos rasgos muy característicos: espectacularidad de las imágenes, derroche de efectos especiales, tratamiento dramático y mucha acción. Su ritmo se acerca a menudo al *thriller* por su capacidad de generar tensión, emoción y suspense. Sea cual sea el argumento o el tema abordado, el cine de catástrofes, tiende a presentar la historia desde un enfoque en el que los descubrimientos y métodos científicos, las teorías, y la tecnología adquieren un especial protagonismo. Las películas de catástrofes siguen un esquema en el que se repiten bastantes tópicos. El guión suele empezar presentando algunos sucesos aparentemente inconexos que permiten al científico de turno percatarse del peligro que se avecina. Sus advertencias premonitorias serán inicialmente menospreciadas por sus superiores jerárquicos o por los gobernantes, que siempre afirman que la seguridad está garantizada. Lamentablemente, los hechos irán dándole la razón. Mientras las evidencias del cataclismo se acumulan y una teoría va tomando forma, puede ser que una relación sentimental vaya cuajando entre los protagonistas o que algún familiar (mucho mejor si es un niño o niña) se vea sometido a un peligro inminente, contribuyendo así a aumentar el tono dramático de la historia. Por el camino, irán cayendo personajes anónimos bajo los efectos de la "furia de la naturaleza" (o de las triquiñuelas de "los malos"). Incluso es probable que algún actor secundario se sacrifique para salvar al resto. Pero esto sólo ha sido el aperitivo. Finalmente, se alcanza el clímax de la catástrofe. Todo lo visto hasta entonces no tiene parangón con el despliegue de medios y violencia de las escenas en las que el volcán, el terremoto, el tornado o el meteorito exhiben todas sus "capacidades". Pero, no hay nada que temer... ¡Los héroes y la Ciencia siempre acaban venciendo a las adversidades! Puede que las víctimas sean numerosas, que los daños sean incalculables, o que la devastación no haya dejado títere con cabeza, pero siempre quedará un hilo de esperanza para encarar el futuro y una bonita puesta de sol para poner los créditos.

Las temáticas abordadas por el cine de catástrofes cubren un amplio abanico que incluye la mayor parte de riesgos naturales conocidos (Tabla 1). Un libro publicado en español: "Catastrorama" (Batlle, 1998) reúne los principales filmes realizados hasta esa fecha y también algunas páginas web contienen listados de producciones clasificadas por tipos de desastres (p.e. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_disaster_films). Las factorías de Hollywood hace mucho tiempo que apostaron por este género. Tras

	Nombre	Año	Director	País
Aludes	Avalanche Express	1979	Mark Robson	USA
	Vertical Limit	2000	Martin Campbell	USA
	Avalanche Alley	2001	Paul Ziller	Canadá
Terremotos	Deluge	1933	Felix E. Feist	USA
	San Francisco	1936	Woody Van Dyke	USA
	The Rains of Ranchipur	1955	Jean Negulesco	USA
	The Day the Earth Caught Fire	1961	Val Guest	Inglaterra
	Crack in the World	1965	Andrew Marton	USA
	Earthquake	1974	Mark Robson	USA
	Aftershock: Earthquake in New York	1999	Mikael Salomon	USA
	Epoch	2001	Matt Codd	Finlandia
	10.5	2004	John Lafia	USA
	Descent	2005	Terry Cunningham	USA
Volcanes	10.5: Apocalypse	2006	John Lafia	USA
	The Last Days of Pompeii	1935	Ernest B. Schoedsack	USA
	Journey to the Center of the Earth	1959	Henry Levin	USA
	The Devil at 4 O'Clock	1961	Mervyn LeRoy	USA
	Krakatoa, East of Java	1969	Bernard L. Kowalski	USA
	The Island at the Top of the World	1974	Robert Stevenson	USA
	Volcano	1997	ck Jackson	USA
	Dante's Peak	1997	Roger Donaldson	USA
	Pompeii: The Last Day (docudrama)	2003	Peter Nicholson	Inglaterra BBC
	End Day	2005	Gareth Edwards	Inglaterra BBC
Desastres hidrológicos	Supervolcano (docudrama)	2005	Tony Mitchell	Inglaterra BBC
	The Volcano Disaster	2004	Mark Roper	Bulgaria
	Deluge	1933	Felix E. Feist	USA
	The Dam Busters	1954	Michael Anderson	Inglaterra
	The Rains of Ranchipur	1955	Jean Negulesco	USA
	The Day the Earth Caught Fire	1961	Val Guest	Inglaterra
	Daylight	1996	Rob Cohen	USA
	Noah	1998	Ken Kwapis	USA
	Deep Impact	1998	Mimi Leder	USA
	The Day After Tomorrow	2004	Roland Emmerich	USA
Desastres climáticos	Evan Almighty	2007	Tom Shadyac	USA
	The Hurricane	1937	John Ford	USA
	Hard Rain	1998	Mikael Salomon	USA
	The Perfect Storm	2000	Wolfgang Petersen	USA
	Category 7: The End of the World	2005	Dick Lowry	USA
	End Day	2005	Gareth Edwards	Inglaterra
Calentamiento global	Waterworld	1995	Kevin Reynolds	USA
	An Inconvenient Truth	2006	Davis Guggenheim	USA
	The 11th Hour	2007	Nadia Connors	USA
Tornados	Earth	2007	Alastair Fothergill	Inglaterra BBC
	Night of the Twisters	1996	Timothy Bond	Canadá/USA
	Twister	1996	Jan de Bont	USA
Otros desastres	When Worlds Collide	1951	Rudolph Maté	USA
	Meteor	1979	Ronald Neame	USA
	Night of the Comet	1984	Thom Eberhardt	USA
	Asteroid	1997	Bradford May	USA
	Armageddon	1998	Michael Bay	USA
	Deep Impact	1998	Mimi Leder	USA
	Judgement Day	1999	John Terlesky	Islandia
	The Core	2003	Jon Amiel	USA
	Solar Attack (also called Solar Strike)	2005-2006	Paul Ziller	Canadá
	Sunshine	2007	Danny Boyle	Inglaterra

Tabla 1. Algunas de las principales películas de catástrofes.

algunas películas clásicas memorables, la década de 1970 está repleta de títulos entre los que también abundan los desastres tecnológicos, incendios colosales o accidentes aéreos, entre otros. A la par que evolucionaban las técnicas de efectos especiales, desde finales de la década de los 90 hasta nuestros días, el cine de catástrofes ha animado las carteleras y nutrido recurrentemente los ciclos de este género programados por las cadenas de TV.

Los datos estadísticos de taquilla (<http://cubodeideas.wordpress.com/2007/08/24/las-300-peliculas-mas-taquilleras-de-la-historia/>) ponen al descubierto que tres de estas películas se sitúan entre las 60 más vistas de todos los tiempos: *Armageddon* (1998) en el puesto 41, *El día de mañana* (2004) en el puesto 48 y *Twister* (1996) en el puesto 53. Sus recaudaciones permiten establecer que cada una de ellas ha sido vista por más de 100 millones de personas. Otros muchos títulos ocupan posiciones nada despreciables. Si además, asumimos que más allá de su fase de estreno, estas producciones llegan al circuito de alquiler, PPV, pases televisivos en abierto o descargas de Internet resulta fácil concluir que la influencia del cine de catástrofes sobre la Sociedad es notoria.

RECURSOS DIDÁCTICOS CON PELÍCULAS DE CATÁSTROFES NATURALES

Tal como apuntan Ambrós y Breu (2007), el cine puede ser de utilidad para educar a los espectadores puesto que "nos proporciona elementos de análisis, elementos de formación..., de sentido crítico...". Las películas de catástrofes naturales producidas para el cine o la televisión son una muy buena excusa para abordar el tratamiento de los riesgos en la clase. Su ritmo y temática les añaden un atractivo que las hace muy adecuadas. En una asignatura que permita el tratamiento exhaustivo de los riesgos naturales podría programarse un visionado previo o final para cada tipología de riesgos. Existen incluso asignaturas universitarias como la *Earth 101 Natural Disasters: Hollywood vs. Reality*, diseñada por Furlong, K.P. y Whitlock, J., que se imparte en algunas universidades americanas como la Penn State University o University of Arkansas. No obstante, iniciativas esporádicas o menos ambiciosas pueden ser igualmente útiles. Y también existe la opción de, a partir de la proyección en televisión de una película de catástrofes, iniciar un debate en el aula sobre ese tipo de riesgo natural. Aunque en este caso se está supeditado a la programación televisiva es muy poco probable que en un periodo de varios meses no se proyecte ninguna con esta temática.

En la utilización didáctica de una película resulta fundamental aplicar ciertas pautas de análisis para que la actividad no se convierta en algo trivial. Ambrós y Breu (2007), realizan una propuesta de esquema de estudio que contempla los siguientes aspectos generales:

1. Título de la película y nombre del director;
2. Ficha de la película. A. Ficha técnica: título original, nacionalidad, año, productores, guión, fotografía, música, duración, ... B. Ficha artística: actores y actrices con el papel que representan;
3. Sinopsis argumental (inicio, nudo, desenlace);
4. Biofilmografía del director;
5. Contexto histórico y cinematográfico del filme;
6. Revisión de los elementos estructurales del filme: fotografía, iluminación, vestuario, maquillaje, ritmo, escenarios, efectos especiales, banda sonora, etc.;
7. Comentarios personales, valoración.

En el caso particular de las películas de catástrofes naturales y de su utilización didáctica en asignaturas de Geología y de Ciencias de la Tierra, es necesario que el docente diseñe un guión más

específico que se centre especialmente en el tratamiento de los fenómenos naturales. La utilidad docente de las películas de catástrofes radica, tal y como apunta Brusi (2008), en el análisis crítico del enfoque científico que de ellas se haga en clase. En el citado trabajo se exponen algunas preguntas para el debate o el trabajo posterior al visionado de la película, que bien podrían servir de guión para orientar el análisis:

- ¿Es posible que se produzca una catástrofe con las características planteadas por el guión?
- ¿Se producen fenómenos precursores que anuncien la inminencia del peligro? ¿Son posibles estos fenómenos?
- ¿Son correctas las teorías e interpretaciones científicas de los procesos?
- ¿Quedan claros los factores que han desencadenado el fenómeno catastrófico?
- ¿Se han exagerado los efectos de la catástrofe?
- ¿Son adecuadas las medidas de prevención adoptadas? ¿Se dan a conocer posibles medidas de autoprotección?
- ¿Se han adoptado medidas de prevención “estructurales”: obras de contención, obras de refuerzo, obras de adaptación a un determinado nivel de riesgo, instalaciones de control y alerta, etc.?
- ¿Se han adoptado medidas de prevención “no estructurales”: análisis de probabilidad de ocurrencia del fenómeno, cartografías de riesgo, ordenación territorial, planes y protocolos de actuación, evacuación o emergencia, formación de los ciudadanos, etc.?
- ¿La afectación de la catástrofe se plantea desde una perspectiva antropocéntrica? ¿Las consecuencias afectan al medioambiente o al equilibrio ecológico?
- ¿La tecnología utilizada para enfrentarse al riesgo o mitigar sus efectos es verosímil?



Figura. 1. Mosaico de carteles de algunas películas de catástrofes naturales.

En Internet se pueden encontrar cada vez más análisis realizados por expertos sobre películas de contenido científico y, en particular, sobre películas de catástrofes naturales. Incluso en algunas páginas se encuentran actividades didácticas diseñadas a partir de varias películas. Immor (2006) ha diseñado la

página web <http://www.geoteach.com> que contiene abundantes recursos sobre Ciencias de la Tierra. Entre ellos merece la pena destacar un apartado titulado *The Science in Movies; Movies: the Good and Bad Science* (http://www.geolor.com/geoteach/Geoteach_Earth_Science_Extra_Credit_Page_geolor.htm), en el que incluye actividades sobre las películas *El Núcleo* (2003), *Parque Jurásico* (1993, 1997, 2001), *El día de mañana* (2004) y *Un pueblo llamado Dante's Peak* (1997).

A continuación exponemos, a título de ejemplo, cómo han sido utilizadas algunas de estas películas como recurso educativo.

Volcano

La película de *Volcano* se basa en que bajo los pozos de alquitrán de “La Brea” en Los Ángeles (California), se forma súbitamente un violento volcán. Una lluvia de cenizas volcánicas se sucede simultáneamente a grandes coladas de lava y bombas volcánicas. Una de las escenas estrella de la película en la que los protagonistas detienen una colada de lava que se dirigía hacia un hospital, debe estar basada en el hecho real ocurrido en enero de 1973 en Westman Heimaey (Islandia), cuando arrojando agua del mar desde varios barcos consiguieron enfriar la lava, detenerla y salvar parte del pueblo y la planta procesadora de pescado.

Algunos elementos para el debate son: ¿existe riesgo de erupción volcánica en Los Ángeles? En el mapa de Google Earth (Fig. 2) se observa que en Los Ángeles no existe ningún volcán activo ya que su contexto geológico (la ciudad está próxima a la falla de salto en dirección dextroso de San Andrés) no favorece su formación.

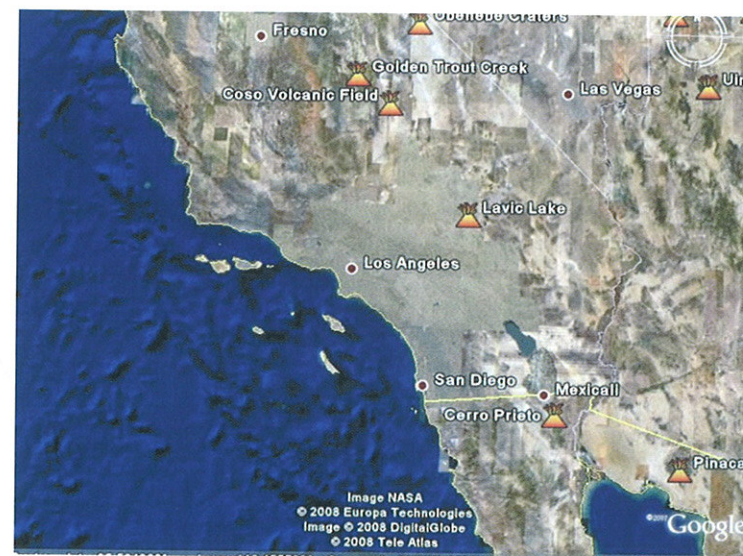


Figura. 2. Mapa de Google Earth en el que se localizan volcanes activos y recientes alrededor de la ciudad de Los Ángeles (California).

Por otra parte, para que se forme un volcán es necesaria la existencia de una cámara magmática, muy fácil de detectar por técnicas geofísicas. Precisamente Los Ángeles, debido a su peligrosidad sísmica (que

en este caso sí es real), ha sido objeto de numerosos estudios geológicos y geofísicos, ninguno de los cuales ha puesto de manifiesto la existencia de cámaras magmáticas cerca de la superficie. Además, los fenómenos eruptivos que aparecen son una sucesión de despropósitos: bombas volcánicas que parecen misiles dirigidos a los principales edificios, magmas que salpican como si fuesen fluidos inflamables, coladas de lava que se desplazan a velocidades de vértigo, ... En definitiva, el rigor científico se ha sacrificado en aras del puro espectáculo "pirotécnico". La existencia de zonas volcánicas les importó todavía menos a los guionistas de la película *Volcán en Nueva York* (2006). En relación al título de esta película se puede proponer a los estudiantes que activen la vista de volcanes dentro de la galería de Google Earth, hasta obtener una panorámica completa de Norteamérica. En ella podrán observar la ausencia de volcanes en toda la costa este; el volcán más próximo a Nueva York se sitúa en el Caribe, a más de 2500 km de distancia.

Un pueblo llamado Dante's Peak

En la página web *geoteach.com* se puede encontrar material didáctico muy interesante sobre esta película: (1) documento en el que se analizan algunas de las manifestaciones volcánicas que se observan en la película, (2) ficha de trabajo para los estudiantes en la que se incluye una tabla en la que deben incluir, mientras visionan la película, qué aspectos son reales y cuáles no y (3) recomendaciones para los docentes. Estos tres documentos se pueden descargar en pdf, y adaptarlos a los estudiantes según el nivel educativo en el que estén.

Otras guías geológicas para esta película se encuentran en <http://www.geol.umd.edu/pages/facilities/lmdr/dante/dante.htm>

<http://science.uniserve.edu.au/school/movies/dantespeak.html>

Algunos elementos para la discusión analizados en estas páginas web (p.e. *geoteach.com*) son: tipo de erupción (¿es posible la coexistencia de lava fluida y de nubes ardientes o flujos piroclásticos?), temperatura de la lava (¿es posible que un todoterreno atravesase una colada de lava?), densidad de la ceniza volcánica, acidez de los lagos próximos a un volcán, emisiones de dióxido de carbono que matan animales, precursores a la gran erupción volcánica (actividad sísmica, acidez del agua, emisiones de dióxido de carbono, etc.), entre otros.

10.5

En la página *earthquakecountry.info*, en la que participan entre otras instituciones el USGS (Servicio Geológico de los Estados Unidos), el Departamento de Emergencias de la ciudad de Los Ángeles, el USC (Centro sísmológico del Sur de California) y UCLA (Universidad de California en Los Ángeles), se encuentra el siguiente enlace <http://www.earthquakecountry.info/10.5/> donde se analiza desde un punto de vista científico la película 10.5.

A continuación se exponen algunos elementos para el debate; es solo una pequeña muestra porque la película ¡no tiene desperdicio!

¿Es posible que en el Planeta se produzcan terremotos de magnitud 10.5? ¿Cuál es la magnitud máxima registrada hasta ahora? Es una buena oportunidad para explicar al estudiante que la magnitud depende de la superficie de ruptura y del desplazamiento de los bloques (indirectamente de la longitud de falla). Los terremotos de mayor magnitud se producen en las zonas de subducción, allí donde se encuentran las fallas de mayor longitud. Por ejemplo, el famoso terremoto de Sumatra de 2004, que

provocó el tsunami del Índico, y que superó la magnitud 9 (ha sido uno de los de mayor magnitud de la historia) tuvo una ruptura de algo más de 1000 km. Teniendo en cuenta que la escala de magnitud es logarítmica, un terremoto de 10.5 necesitaría una longitud de ruptura muy superior a la de la falla de San Andrés. Y eso sin tener en cuenta que la falla de San Andrés, como el resto de fallas activas del Planeta, suelen estar segmentadas y no rompen en toda su longitud, ya que las rocas de la corteza no tienen resistencia suficiente para acumular tanta deformación elástica. Otro punto en contra del título de la película (magnitud 10.5) es que en las fallas de salto en dirección, como la falla de San Andrés, no suelen ser habituales los terremotos de magnitud superior a 8. Estos enormes terremotos de magnitud >8.0 se limitan casi exclusivamente a las zonas de acoplamiento existentes en las zonas de subducción. En González-Herrero *et al.* (2005) se encuentra información sobre las zonas de acoplamiento y cómo éstas son capaces de producir los terremotos de mayor magnitud del Planeta.

¿Se puede separar un fragmento de continente del resto durante un terremoto?

Al final del filme se produce la escena "estrella" de la película: a favor de la falla de San Andrés, parte de California (que pertenece a la placa Pacífica) se separa del resto (perteneciente a la placa Norteamericana) formándose una nueva isla separada varios kilómetros del resto del continente. Esta escena, que ocurre en unos pocos minutos, ¿estará basada en el hecho geodinámico real de que la península de Baja California, situada en el extremo meridional de la falla de San Andrés, se está separando del resto de México? (ver la explicación geodinámica en Alfaro *et al.*, 2007). Este proceso que ocurre con una velocidad de pocos milímetros al año y necesita varios millones de años es resumido, como se comenta anteriormente, en unos escasos minutos, proporcionando una alta dosis de dramatismo y espectacularidad a la película, pero dándole una gran "patada" a la Tectónica de Placas.

¿Cómo es en realidad el proceso de ruptura en superficie durante un terremoto?

A partir de algunas escenas de la película se pueden analizar con los estudiantes varias de las manifestaciones superficiales de los terremotos, especialmente la de la ruptura en superficie. ¿Por qué unos terremotos sí producen ruptura y otros no? ¿Por qué sólo los de mayor magnitud producen ruptura? Una respuesta a esta pregunta se encuentra en Alfaro (2008). Otro aspecto a debatir tiene que ver con la idea extendida entre el público no entendido en la materia de que cuando se produce un terremoto los coches, trenes, animales, los malos de la película, entre otros, "se cuelan" por la falla. De ahí puede venir la idea de este cartel tan divertido (Fig. 3, cortesía de J.A. Cuchí de la Universidad de Zaragoza). Es cierto que los deslizamientos asociados a terremotos y la licuefacción generan colapsos locales, hundimientos del terreno, etc., pero la falla no se abre durante el terremoto salvo pequeñas diaclasas de tensión asociadas al plano principal.

Además, una de las escenas más impactantes es ¡la persecución que hace la ruptura de falla a un tren



Figura. 3. Cartel advirtiendo del "peligro" de la Falla del Callejón de Huaylas, "terrible productora de terremotos" (Huaraz, Perú). Cortesía de José Antonio Cuchí.

de pasajeros! Uno de los aspectos más ridículos es cuando el tren gira en una curva y ¡la ruptura de falla también lo hace!

San Francisco

Otra película de terremotos realizada para televisión es "The Great San Francisco Earthquake" (2006), de la que se puede encontrar una guía didáctica útil en:

<http://www.pbs.org/wgbh/amex/earthquake/tguide/index.html>

¿EL PAPEL EDUCATIVO DE LAS PELÍCULAS DE CATÁSTROFES NATURALES?

Si hacemos una encuesta en la calle o directamente a nuestros estudiantes sobre si "el malo de la peli" se puede hundir hasta quedar totalmente sepultado en las arenas movedizas, ¿cuál sería el resultado? Todo cala, hasta la fina lluvia, y las películas son probablemente las responsables de que la mayoría de ciudadanos, no expertos en este tema, tengan este concepto erróneo. Se puede encontrar información muy interesante sobre el comportamiento real de arenas movedizas en <http://www.howstuffworks.com/quicksand.htm>. La falta de rigor puede crear concepciones científicas erróneas en los espectadores.

Un ejemplo de signo contrario es la producción *Tsunami, la Ola Asesina*, de National Geographic (Fig. 4). Abdul Razzak, empleado del puerto indio de Teresa Island, identificó lo que estaba ocurriendo en el puerto en la mañana del 26 de diciembre de 2004 gracias al documental que había visto recientemente. Consiguió que 1500 personas evacuasen la zona y salvaran sus vidas.

La historia de Razzak nos hace reflexionar sobre el gran potencial de transmisión de la información que tienen los documentales y, todavía más, la televisión o el cine. ¿Podría hacerse una película sobre tsunamis con asesoramiento científico que fuese capaz de transmitir de forma directa y sencilla cómo avisan estos fenómenos naturales con varios minutos de antelación antes de la llegada de las grandes olas destructivas? ¿Podrían transmitirse mensajes tan sencillos como: (1) *Si vive en la costa y siente un terremoto lo suficientemente fuerte para agrietar muros, es posible que dentro de los veinte minutos siguientes pueda producirse un maremoto o tsunami* o (2) *Muchos tsunamis se presentan, primero, con un retroceso del mar que deja emergidas grandes extensiones del fondo marino. Corra, no se detenga, aléjese a una zona elevada, el tsunami llegará con una velocidad de más de...* ¿Podríamos imaginar al héroe "científico" de la película en una escena de 2 ó 3 minutos (¡porque no se necesita más tiempo!) explicando a los habitantes de la región que cuando se retira el mar es inminente la llegada de un tsunami? ¿Cuántas vidas salvaría esta película cuando ocurra el próximo gran tsunami dentro de 25, 50 ó 100 años?

En el actual currículo de enseñanza obligatoria son muy escasas las horas dedicadas al estudio y análisis de los fenómenos naturales como terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, tsunamis, etc.

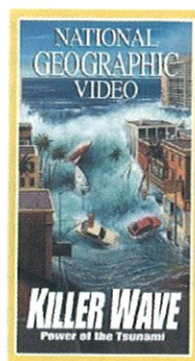


Figura 4. Cartel del documental de National Geographic que permitió a Abdul Razzak salvar a aproximadamente 1500 personas en el tsunami de 2004.

Según el itinerario escogido un ciudadano puede finalizar sus estudios obligatorios sin conocer apenas cómo se comporta el Planeta en el que vive. A no ser que la persona sea consumidora de "documentales" o tenga una preocupación especial por su formación, es muy probable que la mayor y más significativa información que reciba sobre los riesgos naturales se la proporcione el cine de catástrofes o la televisión. Aunque el objetivo principal del cine es entretener y no podemos dejar en sus manos (o en el de la televisión) la educación de los ciudadanos, también es cierto que en muchas ocasiones juega un papel perjudicial transmitiendo una imagen falsa de la Ciencia y del funcionamiento de muchos fenómenos naturales. El cine y la televisión pueden convertirse en grandes aliados de la Ciencia (y en particular de las Ciencias de la Tierra y de la Geología) debido a su gran capacidad de difusión (Fig. 5). Millones de espectadores de todo el mundo podrían beneficiarse, por ejemplo, de algunas recomendaciones de autoprotección frente a algunos fenómenos naturales. El entretenimiento y la cultura científica de los ciudadanos no tienen por qué ser incompatibles y estas producciones de millones de euros de coste deberían realizar un trabajo previo de documentación y de asesoramiento por parte de expertos en la materia.



Figura 5. ¿Es incompatible el cine de entretenimiento y la cultura científica?

CONCLUSIONES

Las películas de catástrofes naturales pueden convertirse en un recurso educativo muy útil en el aula. Para que su tratamiento no sea trivial, el docente debe diseñar materiales didácticos que estimulen el sentido crítico y el análisis científico en el alumnado. En Internet existen cada vez más materiales elaborados sobre películas de terremotos, volcanes, inundaciones, etc. que el docente puede aprovechar como punto de partida para elaborar los suyos propios en función del nivel educativo.

No obstante, estaríamos haciendo un flaco favor a los ciudadanos si admitiésemos que la falta de rigor científico del cine de catástrofes puede seguir siendo tolerada por el valor formativo que conlleva el análisis

de los errores que puede transmitir. Es preciso reflexionar sobre la responsabilidad social de todos los artífices de este tipo de películas o series. Productores, directores y guionistas deben asumir que el cine contribuye a la formación de los espectadores y que, más allá del entretenimiento, las películas sobre fenómenos naturales pueden ayudar a incrementar la cultura científica de quien las ve. Sería muy recomendable y, hasta cierto punto, exigible por parte de los responsables de protección civil, que el cine de catástrofes adoptase algún tipo de código de buenas prácticas de aplicación generalizada.

Siendo conscientes de que el objetivo principal del cine es entretener también pensamos que no es incompatible con la transmisión de una buena información científica. Y especialmente en el caso de las catástrofes naturales, en el que una buena información puede salvar muchas vidas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, P., Andreu, J.M., González-Herrero, M., López-Martín, J.A. y Pérez-Gómez, A. (2007). Un estudio integrado del relieve terrestre. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 15 (2), en prensa.
- Alfaro, P. (2008). Recursos para un estudio contextualizado de los terremotos. *Alambique*, 55: 20-31.
- Ambrós, A y Breu, R. (2007). Cine y educación. El cine en el aula de primaria y secundaria. Ed. Graó. Num. 236. 233 pp.
- Battle, J. (1998). *Catastrorama: una agitada excursión por el universo de las disaster movies*. Ed. Glenat.
- Brusi, D. (2008). Simulando catástrofes. Recursos para la enseñanza de los riesgos naturales. *Alambique*, 55: 32-42.
- Brusi, D., Alfaro, P. y González, M. (2007). ¡Cuándo las catástrofes naturales son noticia! CD-ROM IV Comunicación Social de la Ciencia, Madrid.
- Furlong, K.P. y Whitlock, J. (2003). Making your class a disaster... on purpose! Authentic science in a large enrollment gen-ed class, *Geological Society of America-Abstracts with Programs*, 35, 6: 441.
- González-Herrero, M., López-Martín, J.A., Alfaro, P. y Andreu, J.M. (2005). Recursos audiovisuales sobre Tsunamis en Internet. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 13 (1): 65-72.
- <http://cubodeideas.wordpress.com/2007/08/24/las-300-peliculas-mas-taquilleras-de-la-historia/>
- http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_disaster_films
- <http://science.uniserve.edu.au/school/movies/dantespeak.html>
- <http://www.earthquakecountry.info/10.5/>
- <http://www.geol.umd.edu/pages/facilities/lmdr/dante/dante.htm>
- <http://www.howstuffworks.com/quicksand.htm>
- <http://www.pbs.org/wgbh/amex/earthquake/tguide/index.html>
- Immor, L. (2006). <http://geoteach.com>
- Immor, L. (2008). <http://geolor.com>