



Revista Eureka sobre Enseñanza y
Divulgación de las Ciencias

E-ISSN: 1697-011X

revista@apac-eureka.org

Asociación de Profesores Amigos de la
Ciencia: EUREKA
España

García Borrás, Francisco José

ÁGORA: UNA APROXIMACIÓN AL NACIMIENTO DEL SABER CIENTÍFICO

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 7, núm. 3, septiembre, 2010, pp.
708-728

Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA
Cádiz, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92017191010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ÁGORA: UNA APROXIMACIÓN AL NACIMIENTO DEL SABER CIENTÍFICO

Francisco José García Borrás

Profesor de Educación Secundaria. E- mail: fgarbor906@gmail.com

[Recibido en Marzo de 2010, aceptado en Junio de 2010]

RESUMEN

Dentro de este artículo se puede encontrar una propuesta didáctica que tiene por fin intentar mostrar cómo podría concretarse el conocimiento científico y, con ello, las competencias científicas a través de una película de ficción. La actividad que se propone está centrada en la película "Ágora", en la misma se ilustran diversos aspectos científicos que bien merecen una dedicación y una labor dentro del aula. En estas líneas, se hace referencia a aquellos conceptos que apareciendo en la película se han considerado oportunos para mejorar el aprendizaje y el pensamiento crítico de alumnos de 4º de Educación Secundaria y, además, se expone la metodología realizada y, conjuntamente, otras opciones de realización.

Palabras claves: cine; proceso de enseñanza; evolución de la ciencia; recurso didáctico.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los medios de comunicación están presentes en nuestra realidad social (García, 2005). Tanto cine, internet y televisión son los mass media que se están imponiendo como medio de transmisión de información formal o informal. Debido a ello, las nuevas generaciones que se apoderan de los colegios, institutos y Universidades tienen algo especial, tienen a su favor que han desarrollado un pensamiento visual como parte normal de su desarrollo cognitivo y forma de comunicación (Gutiérrez, Camargo y Guerrero, 2004).

En esta misma línea, Méndiz (2008) recalcó, en alusión al cine, que este medio es capaz de insinuar a los jóvenes cómo deben proceder y actuar, cuáles deben ser las relaciones familiares y de pareja, además, destacó la capacidad de las películas para influir en la actitud de las personas, en las modificaciones de los comportamientos tradicionales de consumo. Puso como ejemplo cómo la camiseta dejó de ser una prenda interior y se transformó en un elemento básico de vestir a raíz de la vestimenta de Marlon Brando en "Un tranvía llamado deseo" (Elian Kazan, 1951).

La comunicación visual, en la actualidad, es la más difundida y se produce por medio de mensajes donde el sentido de la vista es el más importante, aunque el sentido auditivo también podría acompañarla mejorando en gran medida el mensaje. Munari (1990:72) concibe dicha comunicación visual como: *"un medio imprescindible para pasar informaciones de un emisor a un receptor, pero la condición esencial para su funcionamiento es la exactitud de las informaciones, la objetividad de las señales, la*

codificación unitaria, la ausencia de falsas interpretaciones". Es muy frecuente que el cine como medio visual, que incluye el sonido, transmisor de información no muestre muy a las claras que pretenden y en muchas ocasiones tenga multitud de interpretaciones. El caso de la película "Ágora", una gran producción, dirigida por Alejandro Amenábar revisa la vida dramatizada de Hipatia de Alejandría. El filme, sin profundizar en el contenido científico, exhibe y revela experimentos, explicaciones, modelos, teorías, hipótesis e interpretaciones. Se puede decir que el director de la cinta intenta ofrecer una visión constructivista de la ciencia, aunque estas acciones son muy necesarias para dar una contextualización al personaje dentro del discurso que plantea el director. Consiguientemente, la parte correspondiente a la información científica es secundaria y se debe extraer o hacer ver para que la misma se pueda asimilar y conseguir un aprendizaje significativo.

Parece pues necesaria la existencia de un requisito para pensar en los momentos actuales y futuros. Dicha necesidad es la alfabetización visual, prácticamente, olvidada en los distintos sistemas educativos, dejada casi en exclusividad para estudiantes de artes o de comunicación, imagen y sonido. Pero en esta época de la comunicación a través de la hipermedia, televisión y cine, se puede beneficiar al alumno si se mejora notablemente su entendimiento de lo visual, con un mayor hincapié en los aspectos visuales que aparecen en los medios (Hoffmann, 2000).

La alfabetización visual contempla el pensamiento visual, el aprendizaje visual y la comunicación visual. Los estudiantes claramente obtendrán un beneficio con la alfabetización visual, haciendo florecer sus habilidades cognitivas y habilitando un medio para poder emplear herramientas que permiten la especulación, además del desarrollo del pensamiento creativo (Gutiérrez et als., 2004). En la mayoría de los libros de textos, en las explicaciones del profesor en las clases y en otras situaciones dentro del aula aparece la imagen como medio de refuerzo del aprendizaje. Es posible establecer una relación e indicar que para el aprendizaje de conceptos científicos, la imagen se convierte en un elemento muy necesario para reforzar y afianzar las explicaciones. En el mundo cinematográfico, la imagen es esencial y esta puede llegar en muchos casos a producir conocimiento acerca de las ciencias de una forma no dirigida por un especialista; el problema de la situación es la visión científica, mayoritariamente incorrecta, que se proclama desde las diversas películas (García, 2009). Esto se puede secundar con una simple pregunta: ¿Qué ocurre si se tira una colilla a un charco de gasolina? La respuesta mayoritaria es: "se produce una explosión". Surge la evidencia que esa idea es extraída de la multitud de escenas cinematográficas incluidas en tramas de muy diversa índole donde se pone de manifiesto ese hecho, inexplicable desde las propiedades del combustible, aunque se acepta como correcto con lo que se asimila como cierto y, por consiguiente, como conocimiento. Según Aparici y García (1989), esta situación está en consonancia con la vulnerabilidad de los niños y jóvenes, al asociar las imágenes ficticias con la realidad de su entorno. Bajo dicho precepto, es posible aseverar que las creencias acientíficas y las pseudociencias crecen en el alumnado de forma incontrolada (Efthimiou y Llewellyn, 2006; Guerra y Ferrer, 2007, García 2009).

Como la meta que se pretende dentro de la clase es reforzar el interés y lograr un aprendizaje significativo de los muy diversos conceptos científicos que se muestran al alumnado en las asignaturas llamadas científicas. Luego, dirigido por esta batuta y lo anteriormente expuesto el uso de la cinematografía podría reportar una nueva visión de la mencionada conceptualización tan necesaria y requerida, por su capacidad de servir de espejo y actuar como la realidad aunque no lo sea, ya que el cine traduce atmósfera ideológica y mitos vigentes.

ÁGORA, UNA PELÍCULA QUE ACERCA LA CIENCIA AL ALUMNADO

Vázquez (2004) entiende que una de las metas que debe adquirir un peso importante dentro cualquier programación de las asignaturas de ciencias dentro del sistema de enseñanza actual es alcanzar que los estudiantes asuman la importancia de las aportaciones científicas tanto para mejorar la existencia del ser humano como para potenciar el pensamiento del mismo.

La visión ciencia, tecnología y sociedad está un poco aparcada y, prácticamente, el conocimiento de las aportaciones realizadas por la ciencia al patrimonio cultural es casi nulo. Los alumnos están muy acostumbrados a conectar los grandes monumentos o las esculturas famosas con el patrimonio de la humanidad (Gutiérrez, Gómez Crespo y Martín, 2002), pero olvidan obras como las aportaciones de Euclides a las matemáticas, la teoría de la relatividad de Einstein o la teoría de la evolución de Darwin. Éstas son grandes logros de la humanidad y contribuciones al desarrollo del pensamiento y de la sociedad. Hay que incidir en que las grandes aportaciones al pensamiento quedan delegadas de nuestra práctica habitual dentro del aula, siendo el profesorado que imparte filosofía el que casi en exclusividad recibe la labor de instruir en algunos aspectos ya mencionados (Vázquez, 2004). Es aquí donde entra en escena la película "Ágora". La cinta puede ser categorizada según Ferro (1995) en uno de los tres focos de interés que él propone: película de reconstrucción histórica.

Por ello, las sesiones en las cuales se emplea una película o fragmento de la misma no deben ofrecer al alumno una visión de ocio, siendo necesario desubicar la opinión del estudiante de la idea de diversión que suelen tener. Dentro de este sentir se incluye la excusa o el premio (Martínez-Salanova, 2002; García, 2005). La utilización de este medio audiovisual como elemento complementario, suplementario o sustituto conlleva diversas acciones tales como pensar, meditar, reflexionar con atención y cuidado, para que el recurso cinematográfico aglutine e implique a todos los participantes.

Martínez-Salanova (2002) afirma que antes del visionado de una cinta, es imprescindible hacer una presentación del filme para dar una ubicación adecuada a la actividad que se va a realizar, estableciendo unas relaciones entre la temática y el argumento de la película, aportando para ello algunos datos sobre la misma como una ficha técnica, marco histórico en la que se elaboró, y algunos datos más. Otros autores consideran oportuno que se haga un análisis de la obra del director, para establecer las pretensiones del cineasta dentro del contexto del largometraje e incluso profundizan en los movimientos de cámara, encuadre, tipos de planos, ambientación, música, efectos sonoros, angulación, ambientación luminosa, color. Sin embargo, toda la exposición anterior puede quedar fuera de lugar cuando, en realidad, los intereses

de las clases de ciencia son los aspectos científicos presentes en el filme, en su ambientación física, o dentro del hilo argumental del mismo.

Lo que se pretende es no quedarse en la superficialidad de la película, más bien integrarla en la clase de ciencia. Luego, el profesor debe, previamente, analizarla con ojo científico y crítico con el fin de lucrarse de la misma, extrayendo todo lo posible, para posteriormente revertirlo al alumnado mediante explicaciones o actividades, siendo el objetivo la comprensión y mejor asimilación de los conceptos científicos que aparecen en la historia, además, de una manera encubierta se fomenta y valora la ciencia al hacer incidencia sobre la presencia de las más variopintas ideas usadas por los conocedores del saber.

La justificación del uso de las películas como apoyo educativo o recurso didáctico en las ciencias experimentales viene a descansar en:

- Necesidad de reorientar las enseñanzas de las Ciencias (Vasconcelo y Praia, 2005).
- Búsqueda de nuevas fórmulas (Jarman, 2005)
- Las imágenes pueden influir en las percepciones de la ciencia y de los científicos (Long y Steinke, 1996).
- Complementa y profundiza los conceptos.
- Permite comprender diversos aspectos, relacionarlos e integrarlos en un todo.
- Ayuda a entender las relaciones entre la sociedad, la ciencia y la tecnología.
- Su uso posibilita mostrar las películas como algo más que un simple elemento comercial de consumismo y diversión.
- Favorece la observación desde heterogéneas perspectivas y, así como, niveles diferentes de lectura de la imagen.

La elección de la película que presenta Amenábar se debe en primer lugar a que es un biopic, biografía cinematográfica, de Hipatia de Alejandría con grandes dosis de ficción. Dentro de la licencia cinematográfica, es posible indicar que la reconstrucción de la trama es especulativa, sobre todo por la escasez de documentación fiable sobre el periodo (Sagan, 1992; Martínez, 2009). Pese a lo anterior, la muerte de Hipatia a manos de fanáticos seguidores del obispo San Cirilo, los "parabolanos", es un episodio recogido en el relato de Sócrates Escolástico. En segundo lugar, la historia que ofrece el director sobre esta matemática y excelente astrónoma está muy relacionada con el desarrollo del pensamiento y del trabajo científico, aunque a todas las situaciones planteadas se le pueda colocar algún interrogante.

Independientemente de la veracidad histórica, las imágenes que se muestran en el filme, tras un análisis, pueden suministrar o aportar las bases para entender la naturaleza de las ciencias y el trabajo científico a través de las muy diversas situaciones que se presentan en las dos horas aproximadamente que dura la cinta. Además, de una forma transversal se puede hacer denotar el vínculo existente entre lo religioso y lo científico en el desarrollo del saber científico y, por supuesto, el escaso papel de la mujer en el desarrollo del saber.

La gran mayoría de los filmes que versan sobre científicos o que su trama esté centrada en alguna cuestión científica relevante para el momento social de la época, como por ejemplo: "El Santo" o "Reacción en cadena" que tratan sobre la problemática energética, ofrecen en su discurso cinematográfico una contextualización de la naturaleza de la ciencia fuera de la realidad de la misma. En ellas, se puede entrever que la ciencia está por encima de la historia, no evolutiva, ateorica y se deslocaliza de la situación social en el que se produjo el hecho o la situación.

Sin embargo, Ágora (anexo 1) tiene la ventaja que ubica a la protagonista en su contexto "real", desde un punto de vista cinematográfico, es decir, la visión que tiene el director y guionista de ese mundo, en contraste con otros biopics como: "Madame Curie". Esta última obra también versa sobre una mujer científica y, en este caso, los protagonistas casi no salen del laboratorio. Al mismo tiempo, la trama pretende dar un sentido al trabajo de Hipatia, con algunos toques de ficción, por no decir muchos, ya que lo que se conoce de la protagonista es gracias a otros, y muestra como su pensamiento evoluciona a través de una metodología de corte experimental, un poco contradictoria con las doctrinas de la época. Es, esencialmente, este último hecho lo que realmente ilustra las facetas del trabajo científico y a través de las muy diversas escenas se muestra el conjunto de procedimientos lógicos que sigue su investigación para descubrir las relaciones internas y externas del movimiento de los "errantes" dando un significado a la realidad natural y social circundante.

El conjunto de procesos, lo que habitualmente se llama trabajo científico, que han llevado al hombre al conocimiento de la naturaleza que lo rodea en su afán indagador y culminado en una demostración o acercamiento a la verdad se pueden visualizar a lo largo del filme. La racionalidad fundamentada en la lógica, la descomposición de cualquier problema en todos sus elementos para tratar de entender la situación total, la claridad y la precisión del trabajo científico que emplea inventando lenguajes, usando símbolos y signos, así como usando analogías para explicarlas, la verificación y el sentido empírico se demuestran en las muy diversas escenas que aparecen en la película y son muy aprovechables.

No hay que olvidar que cuando un estudiante ve una película, además de recibir una serie de contenidos, son impregnados de todo tipo de emociones, sentimientos, actitudes, acciones, etc. (Arroio, 2007). Por ello, Ágora puede crear tendencias y tener un mayor impacto, despertando un mayor interés en temas científicos y un posicionamiento sobre el lugar de la mujer en la sociedad y sobre el fanatismo de cualquier tipo como el deportivo o religioso.

EL CINE Y LAS COMPETENCIAS

Algunos de los cometidos del profesorado es el programar y planificar la acción educativa dentro del aula. Las mencionadas tareas debido a su naturaleza no son separables del ejercicio docente. Desde la entrada en vigor de la LOE en España, el enseñante se ha visto obligado a introducir un nuevo concepto en su quehacer diario, la competencia. Término que tiene una relación directa con el mercado laboral y fue incluido por primera vez en el marco educativo en 1995 por la Comisión Europea trató en su Libro Blanco sobre la educación y la formación.

Consecuentemente, parece necesario tener como punto de partida saber que son las competencias. Luego, razonablemente, es posible indicar que ser competente es poseer una serie de conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que van a posibilitar a la persona, en este caso al estudiante, desenvolverse en los distintas parcelas de su vida con un estatus de calidad razonable. La definición mostrada no es única como señala de Pro (2007) e, invariablemente, conlleva una insatisfacción en el profesorado. Lo que se tiene muy claro que estas habilidades se adquieren tanto en los centros escolares como en el medio social donde el alumno tiene sus vivencias.

La definición expresada tiene una serie de cualidades o características que se vislumbran como son: la promoción de la evolución y mejora de las capacidades, la inclusión de la aplicabilidad al proceso de aprendizaje, dinamismo, la integración del conocimiento de diversas disciplinas, es decir, carácter transversal e interdisciplinar.

Teniendo en cuenta estas naturalezas y partiendo del hecho inequívoco que los adolescentes se encuentran educados en una sociedad que tiene por referentes audiovisuales al cine y la televisión y parece que estos los conquistan y los seducen (Madsen, 1973). Empleando esta predisposición de los alumnos para la cultura audiovisual y bajo la batuta de Ausubel es posible conseguir un aprendizaje significativo.

Este medio cultural tiene muchos ejemplos de aplicaciones didácticas, la revista *"Making of. Cuaderno de Cine y Educación"* es un referente en este aspecto. Se debe partir que este instrumento audiovisual es un modo de proporcionar información a través de una comunicación unidireccional dirigida siempre a individuos desconocidos y habitualmente de forma simultánea (Cabero y Loscertales, 1998).

El cine, empleado como fuente de información, confiere la posibilidad de acceder a un gran abanico de estudiosos. Entre las muy diversas posibilidades, las más evidentes son el estudio de la sociedad, el conocimiento de las más diversas culturas, forma una idea en torno a los más diversos acontecimientos, comenzar a abrir la mente con el conocimiento de valores, pensamientos e ideologías. Es decir, con la lectura visual de una película, el espectador se acerca a adquirir sin percatarse una serie de competencias como son: la comunicación lingüística, el tratamiento de la información, el conocimiento social y ciudadano, la visión cultural y artística. Pero además, al ser una vía unidireccional de adquisición de la información fomenta la autonomía e iniciativa personal e, incluso, te revela formas de aprender a aprender.

"Otorgar una utilidad curricular al cine implica dotarle de la finalidad que antes mencionábamos, además de adaptarlo a las características del área en la cual se va a emplear así como al perfil de los estudiantes" (Marín, González y Cabero, 2009). Esta frase incluye las competencias antes mencionadas, pero habilita las competencias matemáticas y científicas ya que si el cine es aplicado a área de Ciencias debe incorporarse actividades y trabajos sobre la materia en cuestión.

Consecuentemente, el uso de esta película como recurso educativo tiene por finalidad poder mejorar las competencias del alumnado por medio de unas determinadas labores que se adecuan y dosifican. De entre los distintos carices que posibilitan perfeccionar esas habilidades se han especificado en la tabla 1 aquellos que se concretar dentro del procedimiento didáctico.

COMPETENCIA	Aspecto a trabajar
Comunicación lingüística	Lectura comprensiva de textos científicos. Cuidado con la ortografía. Uso de una buena argumentación tanto escrita como oral. Defensa oral en el debate de sus ideas.
Matemática	Manejo de datos para apoyar sus conclusiones. Reconocimiento del uso de las matemáticas en los distintos modelos científicos como fundamento de los mismos.
Conocimiento e interacción con el mundo físico	Enunciación de argumentos y razones científicas. Pronunciamento de hipótesis y discrepancia de la misma. Fundamentación a través de pruebas empíricas y teóricas. Propuesta de modelos explicativos y/o alternativos. Razonamiento empleando diferentes conceptos.
Tratamiento de la información y competencia digital	Empleo y manejo adecuado de programas que posibiliten procesar textos, presentaciones que apoyen sus ideas. Contrastación de diversa información recogida desde internet.
Social y ciudadana	Respeto a los argumentos de los demás, así como defiende de forma adecuada los propios. Valoración de la importancia de la mujer en la sociedad y dentro del mundo científico actual.
Cultural y artística	Reconocimiento del cine como un instrumento de enseñanza y como material portador de conocimiento. Presentación adecuada de sus argumentaciones con cierto atractivo.
Aprender a aprender	Estimulación a través de la inquietud y de la motivación para continuar con su aprendizaje. Valoración de su capacidad para buscar, seleccionar, asimilar y analizar el conocimiento.
Autonomía e iniciativa personal	Propuesta de soluciones a las distintas cuestiones que se planteen partiendo de un proceso de investigación.

Tabla 1

CUESTIONES CIENTÍFICAS QUE SURGEN EN EL FILME ÚTILES PARA LA CLASE DE CIENCIAS

Si se tuviera que clasificar la película en función del tratamiento científico como sugiere Rogers (2007), podría enmarcarse en el grupo GP (Good Physics in general, — en general, buen tratamiento de la Física—); aunque es posible que las ideas y experiencias que se dan en el filme estuvieran desubicadas en el tiempo por el desconocimiento, como se ha señalado con anterioridad, que se posee de las actividades de la protagonista.

La cinta presenta una apertura digna de halagar a los profesores, se ve Hipatia dando una clase sobre el movimiento de los astros con un planteamiento del mismo bajo la visión neoplatónica. Las ideas ptolemaicas contrastan con las visión platónica y, consecuente, con la visión de Aristarcos de Samos. Estas primeras escenas, están enmarcadas dentro de una sociedad de ideología pagana donde existe una incipiente cultura judeocristiana. En el celuloide, Davo, el esclavo de Hipatia, es invitado a impartir una clase sobre astronomía y utiliza un modelo fabricado por él para explicar los epiciclos de los errantes según las ideas de Ptolomeo.

En una escena curiosa se hace un truco. La situación ocurre durante un conflicto dialéctico entre un pagano y un monje parabolano acabando el primero en llamas. El personaje anda sobre las llamas y aduce a su Dios como posibilitador del evento, el hecho sería posible si se humedece la ropa con lo que se minimiza la ignición de la ropa.

En otra fase de la narración cinematográfica, se ve un enfrentamiento entre paganos y cristianos, como consecuencia de la refriega los paganos deben refugiarse. Durante el asedio, estudiantes y profesores establecen una conversación, siguiendo el estilo de enseñanza griego, sobre las estrellas y surge la idea del heliocentrismo propuesto por Aristarco de Samos y recogido en su obra *"De la magnitud y la distancia del Sol y de la Luna"*, único escrito de este pensador que se conserva. Siempre se habla de órbita circular en ambos modelos debido a que se consideraba la circunferencia como la perfección. El planteamiento geocéntrico crea dudas en el personaje y esa inquietud que muestra le hace proseguir la investigación como se ve en diversas escenas.

La imagen de la Tierra vista desde el espacio y su posición relativa está en entredicho en toda la película. Se pretende mostrar a Hipatia como una gran astrónoma, de hecho se puede ver a ella tomando datos ayudada de un esclavo. En esta situación es posible advertir la presencia de un astrolabio y una clepsidra para adquirir datos de posición y tiempo, en esta ocasión se podría hablar de trabajo experimental. Al mismo tiempo, se puede incluir dentro de la fase experimental la secuencia fílmica donde se deja un bulto desde la parte superior del palo mayor de un barco para probar que en ocasiones nos movemos y no es posible tomar conciencia del estado de movimiento. El evento es el experimento de Galileo que aquí es otorgado a Hipatia unos mil años antes de ser postulado el principio de relatividad por este hombre de ciencia.

En todo momento, las ideas y pesquisas de la protagonista se ven frenadas por situaciones sociales: la primera es su sexo y la sociedad antropocéntrica cristiana emergente. La mujer era sobrellevada en la sociedad griega, pero no en la visión judeocristiana de la época. Con respecto al segundo obstáculo, el cristianismo no asumía a la Tierra desplazada del centro del Universo, incluso, aceptar la forma esférica de nuestro planeta era un problema. Esto último se refleja en una conversación entre monjes donde se pone de manifiesto el sentido común en las ideas de la planaridad de nuestro mundo.

Es posible indicar que el director de la película se inclina por una defensa a ultranza de la ciencia, debido a que hace hincapié en las sucesivas destrucciones sufridas por la biblioteca de Alejandría, lugar donde se conservaban gran cantidad de trabajos de pensadores clásicos y coloca a la protagonista de su obra como heroína y salvadora de escritos, además, pone en su boca frases tan emblemáticas como: "sólo creo en la filosofía".

Para finalizar, pone, bajo una fórmula poética, las ideas de Kepler para poder explicar el acercamiento y alejamiento del Sol en las distintas épocas del año. Potencialmente, es posible decir que logra, antes de su muerte, discernir el funcionamiento de los cielos.

Amenábar defiende claramente a la Ciencia, dándole a Hipatia el papel de bastión de la Ciencia desde el momento en que la protagonista, ante el inminente ataque de los

cristianos a la biblioteca de Alejandría con la finalidad de destruirla, se queda para salvar el máximo número de obras poniendo en riesgo su vida. Así mismo, la convierte en la imagen del rechazo al mito y a la religiosidad, evitando acudir a ellos para interpretar su entorno, el cual se puede aclararse bajo un talante empírico.

Partiendo una lanza a favor del director por colocar sobre la protagonista hechos no probados y, por tanto, presumiblemente erróneos (aunque en este caso son muy beneficiosos para el docente), es muy frecuente encontrar “deslices” en una película de cualquier índole o género. No se puede dejar de pensar en la gran cantidad de rollos que se ruedan y, en la actualidad, el enorme almacenaje de datos que se realizan al captar una historia donde coinciden tomas falsas, diferentes ángulos, filmaciones con fallos en la iluminación,... y siendo puntilloso no se puede dejar atrás equívocos en el doblaje e incluso en el autodoblaje, además de las restricciones provocadas por aspectos económicos propios de este tipo de trabajo. Estos gazapos, generalmente, son inapreciables y aparecen en escasas cantidades. Sin embargo, la espectacularidad supera con creces la necesidad de cumplir con los mandatos científicos.

LA PROPUESTA DIDÁCTICA

En el presente se está produciendo un desarrollo de las comunicaciones que nos inundan el pensamiento de información veraz o condicionada la cual puede provocar, de forma ocasional, desconcierto y confusión cuando se valora la susodicha manifestación. El cine es un medio de comunicación, pero, evidentemente, no es considerado como tal. Es posible decir que para muchos constituye únicamente un medio para la diversión y el entretenimiento. No obstante, cuando el director de cine, Steven Spielberg, fue a recoger la preciada estatuilla por la mejor película, que en aquella ocasión fue *“La lista de Schindler”* (1993)¹ dio una arenga a todos los profesores para que usaran su película como medio de enseñanza con el fin de evitar en lo posible la repetición del holocausto. Con este hecho, se puede decir que no sólo el profesor puede tener una visión pedagógica del cine, sino también los directores, aunque estos no tengan por objetivo la enseñanza y el aprendizaje.

Sin embargo, el cine de ficción se considera uno de los vehículos, que basados en hechos reales o no, procura ofrecer un acercamiento a la realidad siguiendo las reglas marcadas por el espectáculo (Gispert, 2009), pero su uso y su efectividad depende de muchos factores, donde el docente puede considerarse como el más importante (Gañan y Sánchez, 2000; García, 2005). Mayoritariamente, el profesor busca un cine de corte expositivo, es decir, el documental. Este género cinematográfico que ha sido elegido, principalmente, en la educación se considera muy cercano a lo racional y científico (Gispert, 2009), convirtiéndose en un método, ya clásico en el aula, de transmitir información (Nichols, 1997). Es evidente que el cine está dominado por una idea básicamente artística y de ninguna de las maneras intenta reflejar de una forma clara y evidente cualquier especulación científica, sobre todo como señala Barceló (1998), la ciencia-ficción.

¹ Los datos de la película se pueden consultar en la dirección web: www.imdb.es.

Es posible indicar, también, que las películas con cierta calidad educativa promueven la observación, el análisis, la reflexión y la mejora de variados aspectos relevantes para la formación de las personas, como el ciclo de la vida; los cambios personales, sociales e institucionales; los derechos humanos; la clarificación de valores culturales, humanos, técnico-científicos o artísticos; los procesos de aprendizaje y de intervención pedagógica, entre otros.

Para dar una idea de la propuesta de este artículo se debe comenzar por el título de la obra. La palabra *ágora* tiene su origen en la lengua griega, en la misma significaba mercado. Consecuentemente, era una localización al aire libre que hacía las veces de centro cultural, comercial y político dentro de las polis, ciudades-estados de la Grecia clásica. Efectivamente, ya el nombre de la película es un punto de encuentro de la cultura cinematográfica y científica por lo que expone el filme. Existe un aspecto contradictorio, *ágora* es un término griego y la situación se sitúa en la época romana ya decadente, al menos en occidente. Luego, es posible concluir que el título adecuado debería ser foro y, innegablemente, el nombre del filme, por sí mismo, puede ser un punto de partida para el debate.

La propuesta didáctica comienza con una salida escolar a las salas comerciales de proyecciones. Dentro de los múltiples estrenos que se dan cada semana, se aprovecha "*Ágora*".

Ello, conlleva algunas situaciones problemáticas como buscar un día adecuado para ir al cine, la elección de la película, el coste de la sesión y las responsabilidades asociadas a las actividades no formales y complementarias. Si se usa sus ediciones en DVD o Blu-ray se pueden eliminar los escollos señalados. Y, sin embargo, el cambio de escenario permite ver la enseñanza de otra forma por parte del alumno y es muy necesario indicarles que se trabajará sobre la película y sobre unos conceptos específicos reflejados en una ficha de la película (anexo 2) que es aconsejable realizar (García, 2009). Hacer la selección de los contenidos permitirá encaminar la enseñanza hacia lo más indispensable y prevenir la pérdida de tiempo en cuestiones someras y sin interés para el momento, y concretar el desarrollo con cierta profundidad de las competencias científicas (identificar puntos de interés científicos, emitir hipótesis, utilizar pruebas, explicar fenómenos mediante modelos, comunicar resultados, fomentar un espíritu crítico), al mismo tiempo, el uso del cine da la posibilidad de favorecer notablemente la valoración social de la ciencia.

Una vez acabado el celuloide, al alumnado se le entrega una hoja de trabajo (anexo 3) que deben realizar individualmente, para con posterioridad poner en común las respuestas. Para mejorar y completar la formación se puede actualizar el experimento de Galileo (figura 1) con el uso de un monopatín y una pelota de tenis, además se usarán applets para simular los distintos modelos sobre el movimiento planetario como los indicados en la ficha de la película; complementando con fragmentos de obras sobre la historia de la ciencia "*Cartas a Nuria: Historia de la Ciencia*" de Ramón Pares (2001) u obras biografías de Hipatia como el libro de Clelia Martínez (2009) titulado *Hipatia: La estremecedora historia de la última gran filósofa de la antigüedad*. Si se desea se puede realizar una serie de actividades que den apertura al recurso tales como: búsqueda de mujeres científicas y/o mujeres coetáneas a Hipatia que tenga alguna relevancia en filosofía. Podría sugerirse, igualmente, alguna actividad

que entronque con los muy diversos aportes científicos que concede la película. Una posibilidad sería alguna experiencia de laboratorio sobre movimiento uniforme que bien podría ser la estimación de la velocidad de una canica a través de la medida del tiempo que tarda en recorrer una cierta distancia tomando diferentes sistemas de referencias. Para poder conseguir el citado movimiento rectilíneo uniforme se puede recurrir a introducir una bola de cristal en un tubo de vidrio con agua que frenará el posible movimiento acelerado (figura 2). La medición del radio de la Tierra por el método de Eratóstenes utilizando la herramienta virtual e-Twinning con otro grupo de alumnos podría convertirse en otra actividad preliminar a la exhibición de la cinta. Otra alternativa sería la construcción de un telescopio similar al de Galileo o la fabricación de un sucedáneo de astrolabio, un instrumento primitivo que permite medir los ángulos de forma semejante al usado por Hipatia.



Figura 1

Finalmente y con la idea de mejorar la competencia social y ciudadana, se pueden establecer distintos debates: sobre la posición de la mujer dentro del mundo científico y el conflicto religión-ciencia. Es en este último conflicto donde es posible usar referentes filosóficos proponiendo cuestiones similares a las que se muestran a continuación: ¿Cómo sería la humanidad en la actualidad, si las religiones que han dominado al hombre en las distintas civilizaciones a lo largo de la historia no hubieran ralentizado, impedido o frustrado muchos de los avances científico-tecnológicos? ¿Cómo habría cambiado la sociedad si no hubiera tenido dilemas éticos debido a las ideas de corte religioso o gubernamentales o de cualquier otro tipo a lo largo de la historia? ¿Qué hubiera aportado el conocimiento actual sobre el mundo y la ciencia, al hombre y a la sociedad, en general, de hace mil años?

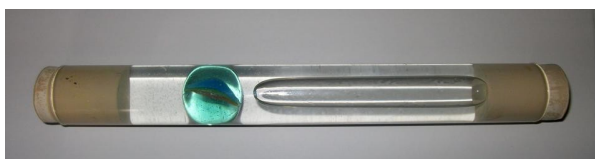


Figura 2

El debate puede ser abierto o bajo el prisma de confrontación de posiciones opuestas. Esto último trae consigo una labor de investigación previa y posicionamiento para argumentar las ideas asignadas para el enfrentamiento dialéctico.

Todo el conjunto de actividades que tenían al cine como eje central se han realizado con un grupo de 4º E.S.O. que han elegido la Física y Química como opcional. Pero su aplicación, igualmente, es viable para el curso de tercero e incluso segundo o primero de bachillerato para la asignatura de Ciencias del Mundo Contemporáneo.

A MODO DE REFLEXIÓN

En los diversos niveles educativos en los que se imparte la Física y la Química, aparentan tener un estilo propio de actuación en el aula. La metodología habitual es una exposición teórica, resolución de cuestiones que pueden contener cálculo numérico y prácticas de laboratorio siguiendo una "receta". A pesar de ello, desde muy antaño, en la actividad cotidiana del enseñante se suelen emplear imágenes, estáticas o secuenciadas, tipo cómic; las mismas frecuentemente aparecen sobre todo en los libros de textos para procurar incorporar los más diversos conceptos.

Los hermanos Lumière posibilitaron una nueva situación con su filmación sobre la llegada de un tren a una estación dando el pistoletazo para una nueva era, que ha sido bautizada con el nombre de audiovisual. Así pues, desde la gran pantalla de los multicines hasta la micropantalla de los pequeños aparatos móviles de telefonía, en estos últimos se está recibiendo, en la actualidad, la televisión digital vía satélite, son una fuente de información de esta época donde lo visual y auditivo se alían. Dando este hecho la posibilidad que el alumnado conviva con una forma de recibir información a través del oído y la vista (García, 2009). Pero a pesar de ello, el conocimiento a través del simbolismo de la imagen en movimiento es infravalorado (Gispert, 2009), aunque se suela emplear el documental, cine científico, como socorrido recurso para aquellos días que requieren aliviar la tensión escolar y de camino enseñar algo. La función que aquí desarrolla esta tipología de cine es de corte ilustrativo donde se concreta una determinada idea o hecho desde un punto de vista parcial.

Parece que nadie pone en duda que desde la exhibición antes citada, el cine se ha convertido en un verdadero fenómeno cultural. Para Hueso (1997), este evento es el que mejor concreta determinadas vigencias o modas estéticas y, a la vez, expone una serie de contenidos alegóricos de la sociedad que se permite el lujo de propagar sus imágenes filmadas. La polisemia y la complejidad, que el discurso cinematográfico muestra, hacen posible una lectura del mismo desde muy diversas vertientes.

Comprensiblemente, el cine como instrumento de comunicación se despliega dentro del entorno educativo como una herramienta motivante, capaz de fascinar e ilusionar al alumno, mejorando de este modo la labor pedagógica (García, 2006; Palacios, 2007). Es posible encontrar estudios que han puesto de manifiesto las relaciones entre motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento en las muy diversas etapas académicas, centrándose estos en asignaturas no relacionadas con la experimentación.

En todo momento se debe pensar en el filme como un producto que tiene la pretensión de comunicar, pero en escasas ocasiones intenta divulgar ciencia, con la salvedad del cine documental. Pero esa intención comunicativa se ha convertido en

algo inevitable y con anterioridad a cualquier expresión artística, cultural, histórica o política (Alcover y Úrbez, 1976).

Apoyando la idea anterior, Pereira y Marín (2003) ven en el cine un instrumento de instrucción para los sentidos, además de proporciona a la educación el método intuitivo adecuado para afianzar contenidos nuevos a la vez que se despliegan capacidades y habilidades.

En "Ágora" pueden surgir algunos problemas relacionados con la propia naturaleza de la ciencia, el desarrollo del trabajo científico, las conquistas científicas asignadas a esta filosofía e, incluso, poner en duda la sustentación de la historia. Pero, bajo las ideas de la Gestalt sobre el mundo de la cinematografía, las cuales reivindican y argumentan que el cine es un arte que se distancia considerablemente de ser una copia plagiadora y falsificadora de la realidad, en contraposición a las teorías realistas que muestran un claro respeto a la realidad, es posible argumentar que ese alejamiento del mimetismo del entorno es lo que en cierto grado permite la enseñanza de la ciencia de forma constructiva a partir de los argumentos cinematográficos de ficción.

No obstante, el uso del filme puede dar una sensación de distanciamiento en comparación con la secuencia lógica de aprendizaje, la cual, teóricamente, está bien organizada. No obstante, el uso de las cuestiones, que se realizan tras el visionado, buscan, claramente, poner un énfasis en las ideas que interesan como profesor de Ciencias. La presentación de los diversos conceptos con el cine implica un establecimiento de relaciones y conexiones entre los conceptos científicos y la imagen de la pantalla que posibilita procura dar respuesta, al unísono que provoca una estimulación en el estudiante.

Con el deseo de tener un juicio equilibrado sobre el uso de la película como instrumento educativo, se debe tener en cuenta diversos factores que bien podrían ser el eje de un estudio más profundo del recurso. A pesar de ello, y por medio de observación y comparación con otras actividades realizadas antes de la propuesta y después de aplicar el recurso, las cuales no poseen ninguna relación directa con la cinta y si con los conceptos científicos tratados, se ha constatado que como resultado de la aplicación del recurso cinematográfico en el aula el aprendizaje significativo se ha visto incrementado. Las dos actividades comparadas fueron la argumentación científica y crítica de una leyenda científica como la manzana de Newton o la medalla de Bohr y el análisis refutado desde los conceptos científicos que el alumno posee de un anuncio televisivo como el queso que rebota de la marca mini Babybel o el coche Mercedes SLS AMG que circula por el techo de un túnel, siendo la actividad del anuncio realizado en último lugar.

En la contrastación de las exposiciones, se ha puesto de manifiesto como la capacidad análisis era incrementada, los alumnos se han mostrado más puntilloso y exhaustivos en sus argumentaciones en la última actividad. Así como, la apreciación y estimación de las concepciones físicas en el discurso que realizan es más completa

La metodología seguida, basada en el visionado de una película y la confección de actividades basadas en la misma, comporta dos substanciales ventajas. La primera y ya comentada, la motivación y la segunda es la suministración de referentes

inmediatos con los que es posible afianzar conceptos abstractos tan extendidos en las asignaturas de corte científico y acordes con las características psicoevolutivas del grupo de alumnos.

Sin olvidar lo expuesto anteriormente es posible acabar el discurso exponiendo que Ágora es toda una experiencia cinematográfica gratificante que usada como recurso educativo muestra una visión no dogmática del saber y es capaz de satisfacer las pretensiones de cualquier docente de las asignaturas experimentales, además, su empleo puede recaer en otras disciplinas, como: "Historia de la filosofía" o "Ciencias del mundo contemporáneo".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

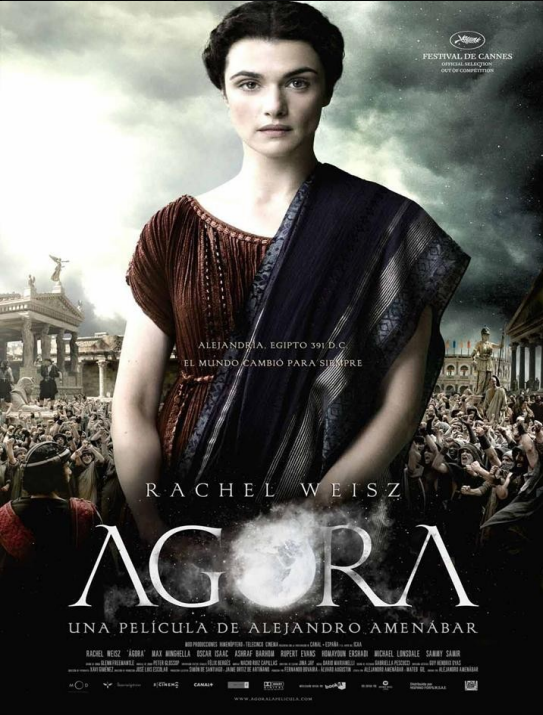
- ALCOVER, N. y ÚRBEZ, L. (1976). *Introducción a la lectura crítica del film*. Barcelona: Ed. Don Bosco
- APARICI, R. y GARCÍA, A. (1989). *Lectura de imágenes*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- ARROIO, A. (2007). The role of cinema into science education. In: *Science Education in a Changing Society*. Lamanauskas, V. (Ed.). Siauliai: Scientia Educologica.
- BARCELÓ, M. (1998). Ciencia, divulgación científica y ciencia-ficción. *Revista Quark*, 11. En línea [30/4/2010]: <http://www.prbb.org/quark/11/default.htm>
- CABERO, J. y LOSCERTALES, F. (1998). *¿Cómo nos ven los demás? La imagen del profesor y la enseñanza en los medios de comunicación social*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- DE PRO, A. (2007). De la enseñanza de los conocimientos a la enseñanza de las competencias. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 53, pp. 10-21
- EFTHIMIOU, C.J.; LLEWELLYN, R.A. (2006). Is Pseudoscience the Solution to Science Literacy? *Physics Education*. En línea [30/4/2010]: http://arxiv.org/PS_cache/physics/pdf/0608/0608061v1.pdf
- FERRO, M. (1995). *Historia contemporánea y cine*. Barcelona: Ariel Historia.
- GARCÍA, F.J. (2005). 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 [30/4/2010]: www.apac-eureka.org/revista/
- GARCÍA, F.J. (2006). Cuando los mundos chocan. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(2), pp. 268-286. En línea [30/4/2010]: www.apac-eureka.org/revista/
- GARCÍA, F.J. (2009). Bienvenido Mister Cine a la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 6, Nº. 1, 2009, pp. 79-91. En línea [30/4/2010]: www.apac-eureka.org/revista/
- GAÑAN, L.; SÁNCHEZ, G. (2000). *Pedagogía y medios audiovisuales*. Medellín (Colombia); Universidad Autónoma Latinoamericana.
- GISPert, E. (2009). *Cine, ficción y educación*. Barcelona: Laertes S.A.

- GUERRA, C. y FERRER, M.A. (2007). El cine en la enseñanza de las ciencias. *Perspectiva CEP*, 12, pp. 127-143
- GUTIÉRREZ, M. E.; CAMARGO, J.; GUERREO, A.M. (2004). Alfabetización visual, lenguaje visual e imagen. *Cuarto Congreso Nacional y Tercero Internacional: "Retos y Expectativas de la Universidad"*. Coahila, México.
- GUTIÉRREZ, M., GÓMEZ CRESPO, M.A. y MARTÍN DÍAZ, M.J. (2002). ¿Es cultura la ciencia?, en Membiela, P. (Ed.) *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia/Tecnología/Sociedad. Una aproximación científica a la formación científica de la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- HOFFMANN, G. (2000). Visual literacy needed in the 21st century. *ETC. A Review of General Semantics*, 57(2), pp. 219-222.
- HUESO, Á. L. (1997). *El cine y el Siglo XX*. Barcelona: Ariel Historia.
- JARMAN, R. (2005). Science learning trough scouting: an understudied context for informal science education. *International Journal Education*, 27(4), pp.427-450.
- LONG, M. y STEINKE, J. (1996). The thrill of everyday science: images of science and scientists on children's educational science programmes in the United States. *Public Understanding of Science*, 5 (2) pp. 101-119.
- MADSEN, R.P. (1973). *The impact of film. How ideas are communicated through cinema and television*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- MARÍN, V. GONZÁLEZ I. y CABERO, J. (2009). Posibilidades didácticas del cine en la etapa de primaria. La edad de hielo entra en las aulas. *Edutec*. 30, 11/09. En línea [30/4/2010]: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec30/edutec30_posibilidades_didacticas_cine_primaria_edad_hielo_aulas.html
- MARTINEZ, C. (2009). *Hipatia: La estremecedora historia de la última gran filósofa de la antigüedad*. Madrid: La esfera de los libros.
- MARTÍNEZ-SALANOVA E. (2002). *Aprender con el cine, aprender de película. Una visión didáctica para aprender e investigar con el cine*. Huelva: Grupo Comunicar.
- MÉNDIZ, A. (2008). La influencia del cine en los jóvenes y en la familia. *Congreso Internacional sobre Familia y Sociedad*. Barcelona.
- MUNARI, B. (1990). *Diseño y comunicación visual*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- NICHOLS, B (1997). *La representación de la realidad*. Barcelona: Paidós.
- PALACIOS, S.L. (2007). El cine y la literatura de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: una experiencia en el aula. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. 4(1), pp. 106-122. En línea [30/4/2010]: www.apac-eureka.org/revista/
- PEREIRA, M. C. y MARÍN M.V. (2001). Respuestas docentes sobre el cine como propuesta pedagógica. Análisis de la situación en educación secundaria. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 13, pp. 233-255

- ROGERS, T. (2007). *Insultingly Stupid Movie Physics: Hollywood's best Mistakes, Goofs and Flat-Out Destructions of the Basic Laws of the Universe*. Naperville, (Illinois): Sourcebooks Hysteria.
- SAGAN, C. (1992). *Cosmos*. Barcelona: RBA Editores, S.A.
- VASCONCELOS, C. y PRAIA, J.F. (2005). Aprendizaje en contextos no formales y alfabetización científica. *Alambique*, 4, pp. 67-73.
- VÁZQUEZ, C. (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1(3), pp. 214-223

ÁGORA: UNA APROXIMACIÓN AL NACIMIENTO DEL SABER CIENTÍFICO

ANEXO 1

FICHA TÉCNICA ²					
TÍTULO	Agora	TÍTULO ORIGINAL	Agora	GÉNERO	Bio-pic
			SINOPSIS: El largometraje narra la vida de Hipatia de Alejandría desde los comienzos de los disturbios sociales que tuvieron lugar en esa época hasta la muerte glorificada de la protagonista. En el devenir de la película se muestran las relaciones sociales de la astrónoma con diversos personajes importantes de la ciudad y la evolución de las ideas acerca del comportamiento de los astros llamados errantes, además de dar un toque de atención a su conocimiento sobre las matemáticas.		
			Año	2009	
			Duración	126 minutos	
			País	España	
			Director	Alejandro Amenabar	
			Guión	Alejandro Amenabar, Mateo Gil	
			Fotografía	Xavi Giménez	
Música	Dario Marianelli				
Productora	Telecinco Cinema / Mop Producciones / Himenóptero				
Web	www.agoralapelicula.com				
REPARTO					
	Hipatia	Rachel Weisz,			
	Davo	Max Minghella,			
	Amonio	Ashraf Barhom			
	Orestes	Oscar Isaac			
	Theon	Michael Lonsdale			
	Sinesio	Rupert Evans			
	Aspasio	Homayoun Ershadi			
	Olimpio	Richard Durden			
	Cirilo de Alejandría	Sami Samir			
	Teófilo de Alejandría	Manuel Cauchi			
	Aspasio	Homayoun Ershadi			
	Medoro	Oshri Cohen			
PREMIOS:					
7 Premios Goya, incluyendo mejor guión original y fotografía. 13 nominaciones					
DATOS DEL DIRECTOR:					
Alejandro Amenabar comienza su carrera como cineasta con un corto en el año 1991 llamado "La cabeza". Al año siguiente realiza otro corto. Su opera prima es Himenóptero. En el año 1996 deslumbra con Tesis, recibiendo la cinta tres premios Goyas, sus obras sucesivas también son destacadas en España, siendo su obra reconocida en el exterior en el 2004 que recibió el Óscar a la mejor película extranjera y el Globo de Oro por la película Mar Adentro. En sus creaciones es posible observar una gran influencia de directores como Michael Powell, Orson Wells y John Frankenheimer.					

² Fuente de consulta www.imdb.es y www.filmaffinity.com visitada en abril 2010.

ANEXO 2

FICHA DIDÁCTICA ³					
TÍTULO	Ágora	TÍTULO ORIGINAL	Ágora	GÉNERO	Bio-pic
SINOPSIS: El largometraje narra la vida de Hipatia de Alejandría desde los comienzos de los disturbios sociales que tuvieron lugar en esa época hasta la muerte glorificada de la protagonista. En el devenir de la película se muestran las relaciones sociales de la astrónoma con diversos personajes importantes de la ciudad y la evolución de las ideas acerca del comportamiento de los astros llamados errantes, además de dar un toque de atención a su conocimiento sobre las matemáticas.					
ESCENAS					
INICIO	FINAL	ASPECTO CIENTÍFICO		TRATAMIENTO	
0:10:00	0:10:30	Andar sobre el fuego		Presencia divina	
0:13:00	0:16:30	Modelo según Ptolomeo.		Explicación bastante correcta de los epiciclos.	
0:42:00	0:44:00	Movimiento de los planetas y se sugiere las ideas de Aristarco de Samos.		Exposición de ideas correctas que apoya el geocentrismo.	
1:04:00	1:05:40	Experimento de Galileo, en un barco, para probar el movimiento relativo.		Alternativa a la idea del geocentrismo realizada con cierto rigor para poder explicar las ideas de Aristarco.	
1:06:30	1:07:00	Toma de datos astronómicos por parte de Hipatia.		Se ve como emplea un astrolabio.	
1:07:00	1:08:00	Discusión sobre la planaridad de la Tierra.		Buena fundamentación de las ideas aristotélicas.	
1:08:00	1:10:00	Búsqueda de una explicación para el acercamiento y alejamiento del Sol en las estaciones.		Empleo de un modelo para intentar explicar los hechos. Se aprecia un trabajo colaborativo con su esclavo.	
1:40:00	1:45:00	Conclusiones a un trabajo, presentando las ideas de Kepler.		Excelente argumentación a través del cono de Apolonio, para concluir con la elipse como trayectoria de los planetas en ideas heliocéntricas.	
OBJETIVOS: –Mostrar fases del trabajo científico. –Aplicar y usar los modelos. –Manifestar la visión constructivista de la Ciencia. –Promover el papel de la mujer en la ciencia.					
OBSERVACIONES (momento de la proyección, requisitos, etc.) Se aconseja que se usen las escenas mejor que la película integra. Las escenas deben asociarse adecuadamente a la programación didáctica.					
MATERIAL DE APOYO (cuestiones, páginas web, libros, etc.) Applet que muestra las ideas de Ptolomeo (visitada en abril 2010). (http://www.astro.utoronto.ca/~zhu/ast210/geocentric.html) Applet que muestra las ideas de Copernico (visitada en abril 2010). (http://www.astro.utoronto.ca/~zhu/ast210/helicentric.html) Primera ley de Kepler (visitada en abril 2010). (http://web.educastur.princast.es/ies/rosarioa/web/departamentos/fisica/teorias_fisicas/kepler_1.htm)					

³ Según lo especificado por García (2009)

ANEXO 3

A continuación se plantean una serie de cuestiones que debes responder:

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

Escribe una breve sinopsis de la película.

2. ¿Cómo calificarías la película? (rodea los adjetivos más adecuados a tu parecer)

-Lograda	-Encantadora	-Amena	-Mala
-Emotiva	-Buena	-Triste	-Artificial
-Tierna	-Fría	-Disparatada	-Pacifista
-Cómica	-Oscura	-Aburrida	-Alarmista
-Humana	-Fallida	-Detestable	-Intrigante
-Interesante	-Cursi	-Infantil	-Descorazonadora

3. ¿En qué género cinematográfico la encuadrarías (acción, terror, drama, bélica, etc.)? Cita otras películas de ese género que recuerdes haber visto que no sean sus antecesoras. ¿A cuál de ellas se parece más el tema abordado?

4. Lee la lista de adjetivos que sigue y atribúyelos a los personajes (un rasgo puede corresponder a más de un personaje o no usarse). Adjetivos: compasivo, orgulloso, ambicioso, deprimido, diferente, temeroso, sistemático, rebelde, competente, sumiso, autoritario, desengañado, superior, humillado, deshonesto, alienado, valiente, cobarde, escéptico, dictatorial, tranquilo, enamorado.

				
Hipatia	Davo	Cirilo	Orestes	Amonio



5. Esta pintura de finales del siglo XIX muestra una visión de Hipatia de Alejandría realizada por Charles William Mitchell. Compara esta propuesta con la confeccionada por Amenabar en la película que has visto.

6. Hipatia de Alejandría fue una de las primeras mujeres que se sabe que se dedicó a la Ciencia de una forma reconocida. Pon tres ejemplos de mujeres que hayan vivido en el siglo XIX o posterior que han sido admitidas como mujeres científicas.

7. Haz un dibujo esquemático del modelo Ptolomeo, similar a los que aparecen en los papiros de las películas.

8. En una de las escenas, un cristiano perteneciente a la secta dominante en Alejandría expone sus ideas sobre la forma de la Tierra. Las afirmaciones, en consonancia con el sentido común y las ideas aristotélicas, vienen a expresar que la Tierra es una superficie plana. Indica algún fenómeno o situación que pudiera contradecir el hecho concerniente a la planaridad de la Tierra.

9. Hipatia se dedicaba a la observación de los cielos y era considerada una gran astrónoma. En una de las escenas se ve ella junto con su esclavo utilizando un aparato de medida el cual le proporcionaba la posición de los astros. ¿Qué nombre recibe el instrumental? Además, aparece un reloj muy empleado por aquella época que usaba el agua como contador. Señala su nombre y la base teórica de su funcionamiento.

10. Cuando los cristianos entran en la gran biblioteca, comienza a quemar libros. ¿Cuál es la temperatura a la cual inicia el papel su ignición?

11. En una fantástica imagen, se ve un experimento en un barco, con este se pretende destronar las ideas de Ptolomeo para abrazar a Aristarco. Describe el experimento. Proporciona una visión esquemática de las conclusiones a la que llega. Los resultados son adjudicados a un conocido docto en ciencias que vivió unos mil años más tarde, escribe el nombre de dicho personaje que es parte activa, aunque no aparece, de la película "Ángeles y demonios" (Ron Howard, 2009).

12. En una proclamación efectuada por Hipatia, ella expresa su sentir a través de la frase: "*sólo creo en la filosofía*". Exponga las implicaciones desde un punto de vista religioso lo que conlleva esa frase.
13. Antes de su muerte, como se suele decir a Hipatia se le enciende una bombilla y cambia de percepción sobre la idea de Aristarco con referencia al movimiento planetario que siglos más tarde mantuviera Copérnico. ¿Cuál es la trayectoria elegida por Hipatia para explicar la posición relativa del Sol en invierno y verano? ¿Quién asumiría esta situación como más idónea tras consultar los datos de Tycho Brahe en el siglo XVI?
14. De los modelos sobre el movimiento planetario que se presenta en la película, argumenta cuál convence definitivamente a la protagonista. Además, Hipatia y otros personajes del filme hablan de errantes, pero, ¿a qué se refieren?
15. Busca y escribe las contribuciones matemáticas de Hipatia y cuál es la escuela filosófica que seguía.
16. A Hipatia la acusan en el filme de herejía. Apoyándose en la carta de Santiago que se leyó en el acto de conciliación, argumenta que ideas les hizo llegar a tal conclusión que terminó con su muerte.

ÁGORA: AN APPROXIMATION TO THE BIRTH OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

SUMMARY

In the following article we can find a didactic approach whose aim is to show how scientific knowledge along with the scientific competence could be implemented through a fictional film. The suggested activity is about the film "Ágora", in which several scientific aspects, which are worthy to be worked inside the classroom, are shown. On these lines, we have considered those concepts from the film which can be good to improve the learning and the critical skill among students from the 4th year in Secondary Education, and we explain the methodology used together with other methodological options.

Keywords: *film, teaching process; development of science; teaching resource.*