

En los últimos años, Historia y Matemáticas aparecen unidas cada vez con más frecuencia en artículos de revistas, comunicaciones en jornadas y al final de cada tema en muchos libros de texto; pero siguen siendo relacionadas escasamente en la clase diaria. Parece así que hay un convencimiento bastante general de que la perspectiva histórica enriquece el aprendizaje de las Matemáticas; pero también de que, no siendo un elemento de la clase tradicional, tampoco pasa nada por dejarlo para otra ocasión.

En 2000, *Año Mundial de las Matemáticas*, Televisión Española produjo *Universo Matemático*, excelente serie documental de 10 programas sobre Historia de las Matemáticas galardonada internacionalmente, dirigida y presentada por Antonio Pérez. Como ya ocurriera con su predecesora *Más por Menos*, su emisión en martes por la mañana le quitó audiencia entre el profesorado, que a esa hora estaba en el aula. Afortunadamente, TVE comercializó esta serie bastante pronto y ya hace tiempo que es posible adquirirla y disponer de originales para la clase. Son documentales muy didácticos, que consiguen el acercamiento a los personajes, temas y épocas de forma comprensible, pero no trivial, para un público de formación media.

En nuestro intento de aprovechar el cine en clase, no hemos encontrado largometrajes centrados en matemáticos célebres, salvo el *Galileo* de Liliana Cavani (1968) y a este respecto hay que hacer algunas precisiones. La figura de Galileo ha trascendido sobre todo como físico y astrónomo. Fue ante todo el primer experimentador. La búsqueda de la Ley de caída de los cuerpos le condujo al estudio pionero de la dependencia funcional de dos variables: $s=ct^2$ (c = espacio recorrido en caída libre durante la primera unidad de tiempo). Además, la imposibilidad manifiesta de progresar hacia su objetivo de demos-

En los últimos años, Historia y Matemáticas aparecen unidas cada vez con más frecuencia en artículos de revistas, comunicaciones en jornadas y al final de cada tema en muchos libros de texto; pero siguen siendo relacionadas escasamente en la clase diaria.

trar con las Matemáticas de la época que la aceleración de caída es constante sirvió como acicate para que surgiera el Cálculo Diferencial, de la mano de Newton y Leibnitz. Son méritos más que suficientes para dar a Galileo un lugar de honor en la Historia de las Matemáticas.

Pero la película de Cavani no repara en esos hechos; se centra en las primeras observaciones con el telescopio, que confirmaban las teorías de Copérnico, y en el conocido enfrentamiento con la Inquisición, que forzó a Galileo a la abjuración. Así que, aunque es una película altamente recomendable para los alumnos de Bachillerato en las asignaturas de Ciencia, Tecnología y Sociedad o en Historia de la Filosofía, no exprime las posibilidades matemáticas del personaje. Contiene, eso sí, una referencia, cuando un predicador fanático grita:

José María Sorando Muzás
decine.suma@fesmp.org

¡La Matemática es un arte del demonio contra los profetas! Y un serio inconveniente es que esta película es muy difícil de encontrar, si no es por copias de amigos.

Esta ausencia de películas sobre los grandes matemáticos universales se suple en pequeña medida con algunos episodios de series documentales que tienen una puesta en escena muy cinematográfica. Se trata de las norteamericanas *Cosmos* y *El Universo Mecánico*, donde a veces se utilizan actores, figurantes, vestuario y localizaciones o decorados de época. En estos casos, no hay diálogos sino la voz en off del narrador. Están a medio camino entre el documental y el cine. Por ello resultan atractivas y se pueden usar bien en la clase de Secundaria. Y, por supuesto, *siempre nos quedará el Pato Donald...*

Con cine o sin él, si hemos decidido relacionar Historia y Matemáticas en la clase, enseguida nos encontraremos con al menos tres enfoques posibles. Aunque no son excluyentes y suelen entrelazarse, conviene diferenciarlos para decidir mejor en cada situación y con cada material dónde vamos a poner un énfasis mayor o menor.

Con cine o sin él, si hemos decidido relacionar Historia y Matemáticas en la clase, enseguida nos encontraremos con al menos tres enfoques posibles: Historia de las Matemáticas; Matemática en la Historia e historias de matemáticos.

Historia de las Matemáticas

Se trata de recrear, cuando sea posible, los procesos de pensamiento que condujeron a la solución de un problema o a la génesis de un concepto o teoría; a veces como hallazgos puntuales (por ejemplo, el cálculo del tamaño de la Tierra por Eratóstenes), a veces como procesos a lo largo de muchos siglos (por ejemplo, los diversos modelos geométricos del Universo que culminan en las Leyes de Kepler).

Un ejemplo emblemático son los problemas de apuestas planteados por el Caballero De Méré a Blas Pascal, que suscitaron el tratamiento matemático del azar en la correspondencia de éste con Fermat. Su recreación, en Bachillerato por ejemplo, no ocupa más de una clase ni supone *salirse del programa*. Sin embargo, en muchos otros casos suele ocurrir que esa recreación excede las posibilidades de la clase; entonces podemos dar al menos una perspectiva histórica.

Matemáticas en la Historia

Como obra humana, las Matemáticas han avanzado con el favor o a pesar del poder político, la religión y las condiciones sociales. Y, a la vez, el progreso de las Matemáticas ha influido en la transformación de esa realidad colectiva. Para abordar en la clase situaciones que acreditan ambos fenómenos a lo largo de los tiempos, no es necesario que los alumnos sepan mucha Historia. Se pueden presentar esas ideas ya en 1º y 2º de la ESO, como veremos, a través de sencillos ejemplos. Conforme subimos de nivel, es aún más factible.

En 1º ESO se comienza con los Números Naturales y Sistema de Numeración. Es muy interesante que los alumnos conozcan la lenta introducción en Occidente del sistema posicional árabe, a través de las cambiantes fronteras de los reinos musulmanes y cristianos en la Península Ibérica, con no pocas trabas religiosas. A propósito de esto, una obra muy recomendable, que en algunos centros se viene trabajando en este nivel conjuntamente con la asignatura de Lengua, es el relato juvenil *El Señor del Cero* (M^a Isabel Molina. Alfaguara). También en 1º, los alumnos estudian el Sistema Métrico Decimal. Viene al caso que conozcan que su adopción se produce precisamente en París y después de la Revolución Francesa, cuando se intentaba una organización racional de la sociedad. *Tuvieron que rodar cabezas...*

En 2º ESO, el citado cálculo de Eratóstenes se puede relacionar con las grandes navegaciones de los siglos XV y XVI, como veremos con la película *1492 La Conquista del Paraíso*; asimismo, el *Teorema de Pitágoras*, con las mediciones de los agrimensores egipcios tras las inundaciones del Nilo; etc.

Historias de matemáticos

Las Matemáticas, tantas veces llamadas *Ciencias Exactas*, se suponen tan perfectas que a muchos les cuesta relacionarlas con personas de carne y hueso, gente que tuvo sus grandezas y sus debilidades. Esta visión las humaniza y acerca al alumno. Por eso mismo, contar vidas de matemáticos no se puede convertir en contar *vidas de santos*. Los matemáticos han sido héroes y villanos, pero lo que de ellos queda es su obra.

En este enfoque se trata de humanizar las Matemáticas y las anécdotas, sin ser lo esencial, pueden cumplir su papel amenizador. Entre los muchos matemáticos de primera línea que podemos vincular a los temas que están estudiando nuestros alumnos, proponemos escoger aquellos que sirvan como arquetipos de ciertas actitudes (a veces confrontadas) y den pie a la reflexión ética y la Educación en Valores. De los tres enfoques comentados, éste es el más susceptible de guionización para la pantalla. ■

Donald, un clásico

DONALD EN EL PAÍS DE LAS MATEMÁTICAS (DONALD IN MATHMAGIC LAND)

Director: **Hamilton Luske.**

Producción: *Walt Disney EEUU 1959.*

Distribución: *Disney Home Video. Disponible en VHS y DVD.*

Duración: *25 minutos.*



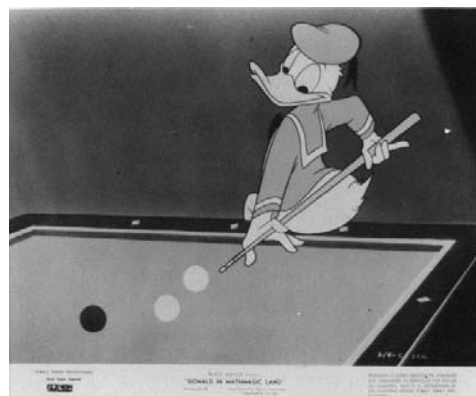
Cualquier compendio de Cine y Matemáticas tiene que incluir este título de dibujos animados que en 1959 fue candidato para el Oscar al Mejor Cortometraje. De forma divertida nos acerca a los Pitagóricos.

ARGUMENTO. El Pato Donald es un explorador en el misterioso País de las Matemáticas (son geniales los árboles con raíces cuadradas), donde el Espíritu de las Matemáticas poco a poco le irá revelando sus secretos. Se abordan estos temas: Pitágoras y la Música. El rectángulo de oro. El número de oro. El pentágono regular en la naturaleza. Las matemáticas en los juegos. Cónicas.

NIVEL. 1º - 2º ESO

TEMA. Geometría

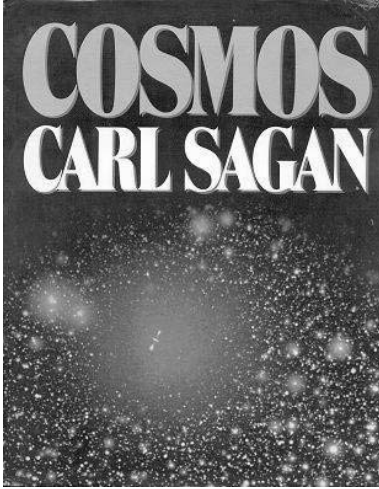
EN CLASE. Esta película encierra hoy cierta contradicción entre los contenidos y los medios. Su aparente ingenuidad en personajes y situaciones la haría propia de los dos primeros años de la ESO; sin embargo, se citan contenidos (número de oro, cónicas) que no se estudian hasta 1º Bachillerato. Pero esto no llega a ser un inconveniente. En 1º o 2º ESO bastará



hacer una introducción somera a esos conceptos. Después, el éxito está asegurado; se viene repitiendo temporada tras temporada. Sin embargo, en Bachillerato sería más dudosa la aceptación de *una de dibujos animados*.

Cuarenta y cinco años después, bastantes aparatos que aparecen en las imágenes de este corto son para nuestros alumnos auténtica *arqueología tecnológica*: tocadiscos de aguja, trenes de vapor, teléfonos de disco, etc. ■

El inmortal Eratóstenes



EN LA ORILLA DEL OCÉANO CÓSMICO (THE SHORES OF THE COSMIC OCEAN)

COSMOS (serie de 13 capítulos de 55 min. Episodio 1)

Dirección científica y presentación: **Carl Sagan.**

Director artístico: *Adrian Malone.*

Producción: *Turner Home Entertainment. EEUU 1980.*

Distribución: *Midas Home Video SA 1990 en VHS. Suevia Films 2004 en DVD.*

Carl Sagan (1934–1996) ha sido tal vez el mejor divulgador científico a escala mundial. Conseguía enseñar ciencia al gran público con la seducción de su discurso, transmitiendo pasión por el tema de estudio. Su serie *Cosmos* era vista en los ochenta por las familias españolas después de cenar, en horario de máxima audiencia; nada que ver con lo que ahora se lleva. A pesar del gran avance posterior de los efectos digitales, *Cosmos* conserva su valor y utilidad para la clase.

En el primer episodio hay 8 minutos en que explica cómo Eratóstenes en el siglo III a.C. fue capaz de medir con gran precisión el tamaño de la Tierra. Aparece el propio Sagan en los escenarios de los hechos narrados.

ESCENAS. Se sitúan entre los minutos 28:10 y 36:10.

ARGUMENTO. Eratóstenes leyó que a mediodía del solsticio de verano el Sol no proyectaba sombras en Sain (cerca de la actual Asuán, al sur de Egipto) y se reflejaba en el fondo de un pozo. Sintió curiosidad por comprobar si en Alejandría, donde vivía, ocurría lo mismo y comprobó que no. De ahí dedujo la esfericidad de la Tierra. Envío a un hombre que midió la distancia en pasos entre Alejandría y Sain. Después, mediante un ingenioso razonamiento calculó las longitudes del radio y del círculo máximo terrestres. Hoy sabemos que su error fue inferior al 1%! Sagan ensalza el gran mérito de este

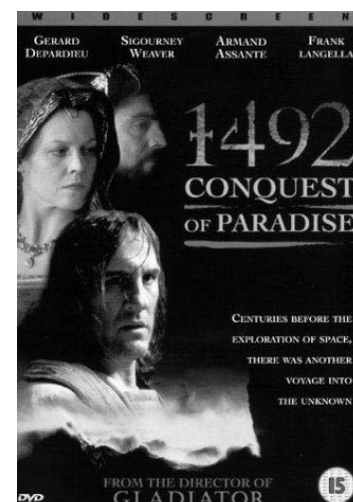
método ingenioso y sencillo, realizado sólo con palos, sombras y afán experimentador. Como dice, “Eratóstenes cambió nuestra visión del mundo y, en cierto modo, cambió el mundo”.

NIVEL. 2º, 3º o 4º ESO

TEMA. Geometría

EN CLASE. Tras estas escenas, reconstruimos en la pizarra el razonamiento de Eratóstenes, no explicado por completo en el video. Aparecerán: ángulos de lados paralelos, igualdad de triángulos y proporcionalidad geométrica. Después, acudiendo a los datos actuales sobre el tamaño de la Tierra, habrá que calcular los errores absoluto y relativo cometidos por Eratóstenes y valorar la gran precisión que consiguió con medios tan humildes. El siguiente paso puede ser conocer su vigencia a través de los siglos y cómo un hecho de la Historia de las Matemáticas adquirió relevancia en la Historia Universal. Para ello, el cine nos lleva a 1492.

Eratóstenes dejó escrito que ... *a no ser por el obstáculo que representa la extensión del océano, se podría llegar de Iberia a la India.* Muchos siglos después, intentando tal cosa, se produjo de modo fortuito el Descubrimiento de América.



1492 LA CONQUISTA DEL PARAÍSO (1492 THE CONQUEST OF PARADISE)

Director: **Ridley Scott.**

Actores: *Gerard Depardieu, Sigourney Weaver, Armand Assante, Fernando Rey y Ángela Molina.* Guión: *Roselyne Bosch.*

Producción: *Lauren Films. Gran Bretaña–EEUU–Francia–España 1992.*

Distribución: *Producciones JRB. Disponible en VHS y DVD.*

ESCENA 1. Se sitúa entre los minutos 0:00 y 2:10.

Argumento. Se trata simplemente de los títulos de crédito, que terminan en un interesante rótulo inicial que pone en contexto cuanto va a seguir. De fondo, la excelente banda sonora de Vangelis que para muchos es lo mejor de la película.

ESCENA 2. Se sitúa entre los minutos 2:10 y 4:05.

Argumento. El hijo menor de Colón recuerda esta supuesta frase de su padre: “Nada de lo que redundante en el progreso humano se consigue con acuerdo unánime. Y los que han recibido más instrucción que otros están condenados a dedicarse a esa vida, a pesar de los demás”.

Ambos están frente al mar y viendo un velero que se aleja en el horizonte, Cristóbal Colón explica a su hijo la esfericidad de la Tierra.

ESCENA 3. Se sitúa entre los minutos 4:05 y 8:05.

ARGUMENTO. Colón y su hijo llegan al Monasterio de La Rábida, donde Fray Juan Pérez de Marchena le comunica que ha conseguido que sea escuchado en la Universidad de Salamanca por una junta de geógrafos y teólogos. Necesita visto bueno de esa junta para seguir adelante con su proyecto: buscar una nueva ruta hacia Asia, navegando por Occidente. Colón ensaya sus argumentos ante su mentor y enseguida se pone en evidencia que en ese examen lo religioso puede ser más decisivo que lo científico.

ESCENA 4. Se sitúa entre los minutos 12:15 a 15:00.

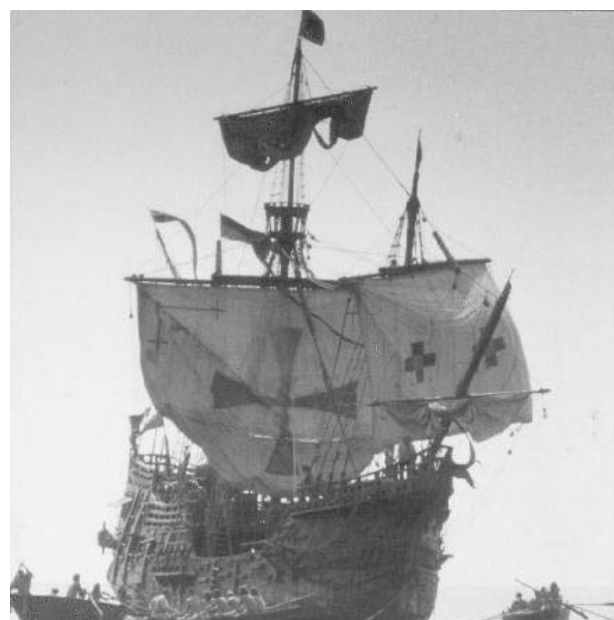
ARGUMENTO. Colón se presenta ante la junta de Salamanca. La principal objeción que se le hace tiene que ver con el tamaño de la Tierra calculado por Eratóstenes, un dato del que no se duda, de acuerdo con el cual el viaje hasta Asia duraría un año. Colón defiende con apasionada elocuencia que la distancia es menor y, como se había previsto, enseguida aparecen las razones religiosas.

NIVEL. 2º, 3º o 4º ESO

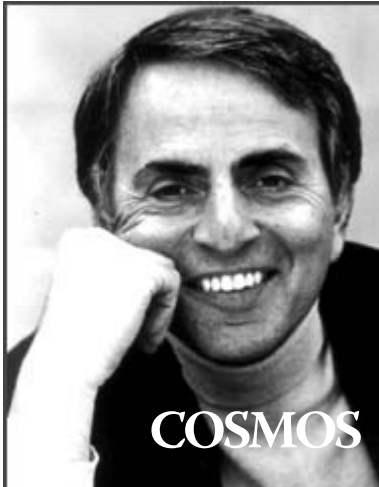
TEMA. Geometría

EN CLASE. El gran valor de estas escenas está en que los alumnos vean cómo 18 siglos después, los cálculos de Eratóstenes seguían siendo considerados como algo incontestable; cómo el genio hace que la obra sobreviva al autor, dándole una cierta clase de inmortalidad.

En este caso las medidas que defendía Colón, de forma interesada o no, estaban equivocadas... pero tuvo la gran fortuna de encontrar un nuevo continente en su camino hacia Asia. De la mano del cine, es posible así una actividad interdisciplinar con muchas sugerencias interesantes. ■



La honestidad del científico



LA ARMONÍA DE LOS MUNDOS (HARMONY OF THE WORLDS).

COSMOS (serie de 13 capítulos de 55 min. Episodio 3)

Dirección científica y presentación: **Carl Sagan.**

Director artístico: *Adrian Malone.*

Producción: *Turner Home Entertainment. EEUU 1980.*

Distribución: *Midas Home Video SA 1990 en VHS. Suevia Films 2004 en DVD.*

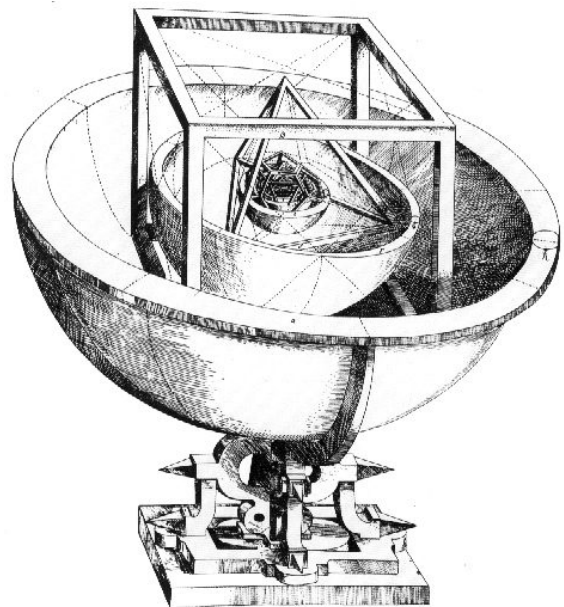
La vida de Kepler es recreada en la segunda parte de un episodio de *Cosmos*, profundizando con intensidad dramática tanto en la gran autoexigencia y voluntad que caracterizaron al personaje como en las difíciles situaciones que tuvo que afrontar.

ESCENAS. Se sitúan entre los minutos 15:10 y 44:00.

ARGUMENTO. Johanness Kepler (1571 – 1630) de niño fue seminarista y adquirió un misticismo que le llevó a querer descubrir las leyes de armonía con las que Dios habría hecho el mundo. Y las buscó a través de la Geometría.

En 1595, siendo profesor, en clase tuvo una intuición. Se le ocurrió inscribir y circunscribir polígonos regulares entre las órbitas de los planetas y pensó que las órbitas no tenían por qué estar en un mismo plano, podían ser círculos sobre esferas concéntricas. Luego pasó a tres dimensiones y, en vez de polígonos, consideró poliedros. Entonces sólo se conocían seis planetas. Seis planetas y cinco poliedros regulares... todo encajaba: las estructuras invisibles que sostenían las esferas de las órbitas planetarias eran los cinco sólidos platónicos. Escribió: *El placer intenso que he experimentado con este descubrimiento no puede expresarse con palabras....*

Pero los nuevos datos que se fueron conociendo no encajaban bien con ese modelo. Su primera reacción fue pensar



que los datos eran erróneos, pero luego admitió que fallaba su teoría. Y llegó a una conclusión: necesitaba poseer más y mejores datos. Esos datos los poseía Tycho Brahe (1546 – 1601) quien durante 20 años había anotado con gran rigor las posiciones de los planetas y de unas 1.000 estrellas. Brahe era un observador y vivía en la opulencia, mientras que Kepler era un teórico de vida austera; eran dos tipos muy diferentes, pero ambos se necesitaban.

Mientras que los Pitagóricos habían ocultado los irracionales para poder mantener su misticismo numérico, Kepler, en palabras de Sagan, ...prefirió la dura verdad a sus ilusiones más queridas. Y ése, ése es el corazón de la Ciencia



*Jo. Keplerus
Mathematicus*

Kepler fue el asistente matemático de Brahe, quien le asignó la tarea de calcular la órbita de Marte pudiendo predecir sus posiciones con un error menor que 4". Kepler dijo que lo conseguiría en 8 días. Buscando unas órbitas circulares apropiadas, tardó cuatro años en encontrar una posible solución. Al comprobarla, detectó un error inadmisiblemente de 8'. Ese grave fallo le costó otros 2 años de lucha, tras los cuales Kepler tomó una atrevida decisión: descartar que las órbitas fuesen circulares. Tras otros 3 años de investigación, comprobó que las órbitas de Marte son elipses y pudo enunciar dos de sus leyes (la tercera ley llegó más tarde). Estas leyes cambiaron nuestro conocimiento del Universo.

Después de intensos años de estudio, por dos veces había creído tener una teoría satisfactoria y las dos veces reconoció su fracaso. La tercera fue la definitiva. Mientras que los Pitagóricos habían ocultado los irracionales para poder mantener su misticismo numérico, Kepler, en palabras de Sagan, ...prefirió la dura verdad a sus ilusiones más queridas. Y ése, ése es el corazón de la Ciencia.

NIVEL. 1º Bachillerato

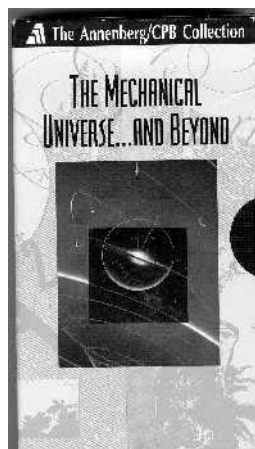
TEMA. Cónicas

EN CLASE. En torno a la vida de Kepler aparecen conceptos y sugerencias en varios campos, relacionados entre sí:

- Matemáticas: poliedros regulares, control de errores en los cálculos, eclipse, las tres leyes de Kepler y su interpretación.

- Historia de la Ciencia: sucesivos modelos del universo; la aventura intelectual de Kepler; el mecenazgo científico; el papel de la casualidad en algunos descubrimientos científicos (la órbita de Marte es la más excéntrica; si Brahe hubiese encargado a Kepler el ajuste de otra órbita planetaria, hubiese sido casi imposible detectar su desviación respecto de la circunferencia); Kepler, autor de la primera obra de ciencia ficción, *Somnium*.
- Historia Universal: Reforma y Contrarreforma; Guerra de los 30 años; persecuciones religiosas; caza de brujas; epidemias de peste; contexto cultural de la época en la que Kepler vivió..,
- Actitudes: la determinación de un científico sobreponiéndose a dificultades de todo tipo (guerras, exilio, desgracias familiares y penurias económicas); su honestidad para rechazar las ideas a las que tantos años dedicó, al tener la certeza experimental de su error; la obsesión final del vividor Brahe: *Que no parezca que he vivido en vano.* ■

Solidaridad vs competencia cruel



EL UNIVERSO MECÁNICO (THE MECHANICAL UNIVERSE) serie de 52 capítulos de 30 min. Episodio 7: INTEGRACIÓN (INTEGRATION)

Dirección científica y presentación: **David L. Goodstein.**
Director artístico: *Mark Rotschild.*
Guión: *Set Hill y Tom M. Apostol.*
Producción: *The Annenberg CPB Project. EEUU 1985.*
Distribución: *Arait Multimedia SA 1992. Disponible en VHS.*

Escribe Apostolos Dioxadis en *El tío Petros y la Conjetura de Goldbach*: “Cualquiera que afirme que los científicos, incluso los más puros de los puros, los más abstractos y brillantes matemáticos, trabajan motivados exclusivamente por la Búsqueda de la Verdad en aras de la Humanidad, o bien no sabe de lo que habla o miente con descaro. Aunque es posible que los miembros con mayores inclinaciones espirituales de la comunidad científica sean indiferentes a las ganancias materiales, no hay uno sólo entre ellos que no esté guiado por la ambición y un fuerte afán competitivo”... “Aunque al embarcarse en una importante investigación el matemático declare que su intención es descubrir la Verdad, la auténtica materia prima de sus sueños es la Gloria”.

Las turbias relaciones entre Newton y Leibnitz, como antes entre Tartaglia y Cardano, pueden apoyar la *Conjetura de Dioxadis*. Afortunadamente, también podemos ofrecer a los alumnos el esperanzador contrapunto de la colaboración solidaria entre Hardy y Ramanujan. Nuevamente, a través de las Matemáticas, llegaremos a la reflexión sobre los Valores.

ESCENA. Las escenas que recrean la historia de Leibnitz y Newton se distribuyen en 3 bloques (de 0:00 a 4:15; de 9:20 a 15:10; y de 21:30 a 26:00) ocupando 14 min. 35 seg. y van

intercaladas con otras en las que se repasa el tema de Integrales.

ARGUMENTO. El despecho de Newton (1642 – 1727) por unas críticas desfavorables le llevó a mantener en secreto durante 30 años, sin publicarlos, sus descubrimientos relativos al Cálculo. En la correspondencia con Leibnitz (1646 – 1716) le dio algunos indicios y éste fue capaz por sí sólo de desarrollar el Cálculo con una mejor notación. Cuando lo publicó, fue acusado de plagio. Leibnitz recurrió al dictamen de la British Royal Society, presidida por el propio Newton; lo cual fue su perdición. Desacreditado por la opinión dominante, en este caso nada imparcial, la historia terminó amargamente para él. Newton se jactaba de “haber destrozado el corazón de Leibnitz”.

Leibnitz y Newton aparecen como dos personalidades contrapuestas: mundano y brillante en sociedad el primero, puritano y austero el segundo. Están encarnados por sendos actores en los escenarios exteriores originales y en otros interiores, siempre con ambientación y música de la época. La narración de los hechos se produce mediante voz en off.

NIVEL. 2º Bachillerato

TEMA. Cálculo Diferencial e Integral

EN CLASE. Enseguida queda claro que la altura humana y moral de los protagonistas no estuvo al mismo nivel que su altura intelectual, pese al moralismo de que hacía gala Newton quien, al final de sus días, con 85 años, confesaba que “su mayor éxito era morir virgen”... Sorprende algo a los alumnos que el profesor no esté haciendo propaganda sobre matemáticos ejemplares, sino mostrando sus debilidades. Esto da pie a diferenciar entre la persona y el personaje, entre el individuo y su obra. Y pueden surgir en otros campos numerosos ejemplos de esa dicotomía.

COMPLEMENTOS. Hay otro caso famoso donde el ansia de gloria estuvo por encima de la honradez de los protagonistas. Se trata, en el siglo XVI, de la polémica entre Tartaglia y Cardano sobre la autoría de la fórmula para resolver ecuaciones cúbicas que, en realidad se debía a su predecesor Scipione Del Ferro. Los hechos están escritos como una novela de aventuras, y a la vez muy bien documentados, en el capítulo 4 del

libro de Francisco Martín Casalderrey *Cardano y Tartaglia. Las Matemáticas en el Renacimiento italiano*. (Colección *La matemática en sus personajes*. Ed Nivola 2000). Asistimos a una trama de engaños y duelos matemáticos en la plaza pública. Su lectura es breve (24 páginas) y amena, apta para todos los alumnos en este nivel.

Para que no aparezca sólo la mezquindad en las relaciones entre matemáticos, se hace necesario presentar alguna historia edificante donde brille la solidaridad. Y ésa es, a comienzos del siglo XX, la del británico G.H. Hardy (1877 – 1947) y el hindú Srinivasa Ramanujan (1887 – 1920), donde el genio matemático unió a dos grandes mentes superando las notorias diferencias que entre ambos había: de razas, continentes, culturas y clases sociales. Si se tiene en cuenta la rigidez de la sociedad victoriana, la historia resulta más conmovedora. Está muy bien descrita, incluyendo alguna anécdota, por C.P. Snow en el *Prólogo* que escribiera en 1960 al ensayo *Autojustificación de un matemático* (G.H. Hardy 1940. Ed. Nivola 1999). ■



Engraved by H. B. H.

LEIBNITZ.

From a Picture in the Florence Gallery.

Under the Superintendance of the Society for the Diffusion of Useful Knowledge.

London, Published by Charles Knight, Ludgate Street.



Engraved by H. B. H.

Engraved by H. B. H.

NEWTON,

Illustre Philosophe,
né en 1642, mort en 1726.

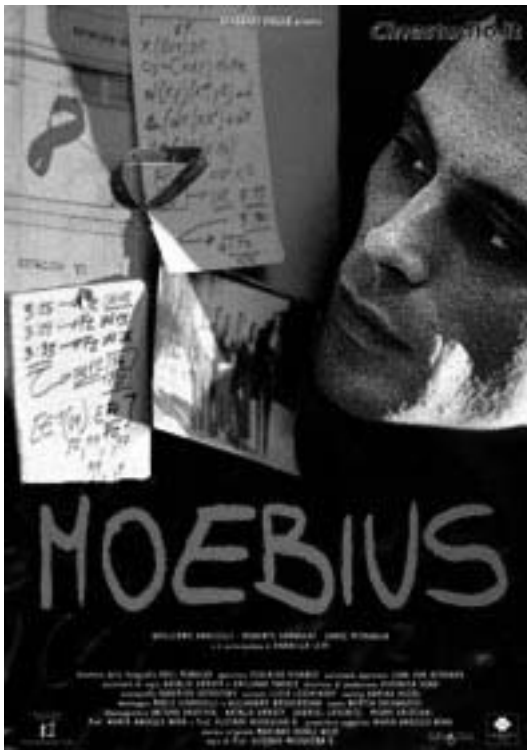
Bibliothèque Universelle

Place Vendôme, 3721.
N° 365.

Publié par Blain.

Atentos a ellas

Todas las escenas de cine que hemos propuesto en esta serie de artículos corresponden a títulos que se pueden encontrar fácilmente en tiendas y videoclubes; en el caso de las series documentales, en los Centros de Profesores y de Recursos. Pero hay tres películas que, por diferentes motivos, no ofrecen a día de hoy la misma accesibilidad y por eso no serán objeto de nuestras propuestas; sin embargo, parecen especialmente interesantes y no podemos terminar sin hacer referencia a ellas.



MOEBIUS (Gustavo Mosquera. 1996) es una película argentina de bajo presupuesto pero con gran estilo e imaginación. Es el primer largometraje de la Universidad de Cine de Buenos Aires y ha sido realizado por un profesor con sus alumnos. No ha sido estrenada en salas comerciales, pero sí exhibida en festivales y muestras sobre cine y ciencia; además se ha pasado por TV en canales temáticos de cine.



El guión de *Moebius* se basa en una historia de ciencia ficción que nos asoma al infinito (*A subway named Möbius* de A. J. Deutsch): Un vagón de metro desaparece en Buenos Aires. El encargado de resolver el misterio, matemático, descubre que alguien ha construido sobre las vías del metro una banda de Moebius. Es antológica la escena en que las autoridades municipales piden una explicación a la misteriosa desaparición del tren. Escuchan entre perplejos y exasperados el razonamiento del matemático sobre la topología de la red suburbana. Una vez más, el poder urge soluciones y la ciencia desvela complejidades.



PROOF (John Madden. 2004), adaptación de una exitosa obra de teatro de David Auburn, es un film cuyo proyecto se gestó durante largos años hasta que Madden, el director de *Shakespeare in love*, lo ha culminado, con actores de la solvencia de Anthony Hopkins y Gwyneth Paltrow; parece por lo tanto destinada a tener una amplia difusión. Cuando este artículo vea la luz tal vez haya sido estrenada.

Proof gira en torno a los últimos días de un prestigioso matemático de la Universidad de Chicago que consiguió reconocimiento mundial pero ha visto cómo la demencia se apoderaba de él. Su hija, que ha dedicado los últimos años a cuidarlo, piensa cómo va a retomar su vida. Para rendir homenaje a su padre, la joven decide seguir con sus investigaciones.



LECCIONES INOLVIDABLES (STAND AND DELIVER). (Ramón Menéndez, 1988) narra la historia real del profesor Jaime Escalante, comprometido con la promoción de jóvenes sin futuro en los barrios hispanos de Los Ángeles. Este profesor consiguió un hito: por vez primera, un instituto de esa extracción social se situaba entre los mejores en las pruebas de Cálculo Superior para acceder a la Universidad. En una escena clave del film, cuando el claustro de profesores lamenta la falta de medios para sacar adelante a esos muchachos conflictivos, Escalante dice: *Ganas, lo que se necesitan son ganas*. Y, tras conseguir motivar a sus alumnos, emprende un intenso programa de preparación, incluyendo fines de semana y vacaciones, hasta lograr su objeti-

vo. Es significativa la desconfianza con que la institución escolar, representada paradójicamente por un inspector también de origen hispano, recibe los éxitos de estos alumnos.

En *Lecciones inolvidables* aparecen las Matemáticas como mecanismo de selección y el compromiso de un docente con la promoción social de unos alumnos condenados a priori. Lamentablemente, no está comercializada en video y en años recientes tan sólo se ha podido ver en algún pase por TV.



El profesor Escalante consigue motivar a sus alumnos con juegos, sorpresas y situaciones que a muchos les parecen poco académicas. A través de su entrega, consigue credibilidad ante los alumnos y la autoridad moral necesaria para liderar un esfuerzo que los demás juzgan condenado al fracaso. Su historia sirve como adecuado colofón a esta serie de artículos e ilustra su intención.

Despedida

Estas propuestas de uso del cine en nuestras clases han estado inspiradas por un aliento común, que al terminar quisiera transmitir de forma explícita: intentemos que los alumnos se liberen de barreras y prejuicios frente a las Matemáticas; que experimenten cómo con ellas es posible vivir interesantes aventuras intelectuales o, al menos, van a estar mejor pertrechados ante los hechos cotidianos. Para ello, con el cine como con tantos otros medios posibles, demos entrada a la sorpresa en la clase de cada día estando nosotros mismos abiertos a ella, explorando todos los recursos a nuestro alcance. Como dice una copla popular:

*Jesucristo nació en un pesebre.
Donde menos esperas, salta la liebre.*

Anexo I. Aportaciones recibidas: El problema de la elección



AMANECE QUE NO ES POCO

Dirección: **José Luis Cuerda.**

Actores: *Antonio Resines, Luis Ciges, José Sazatornil, Gabino Diego, Cassen, Pastora Vega, Ovidi Montllor, Chus Lampreave, Manuel Alexandre, etc.*

Guión: *José Luis Cuerda*

Producción: *Compañía de Aventuras Comerciales-TVE-Paraiso. España 1988*

Distribución: *Video Mercury Films S.A. En VHS y DVD*

Gracias a Carlos Gurpegui, estudioso del cine, hemos localizado esta divertida escena:

ESCENA. Se sitúa entre los minutos 27:07 y 28:10

ARGUMENTO. Un profesor universitario en EE.UU, y su padre, de viaje en moto con sidecar, llegan a un pueblo peculiar. Piden alojamiento a un hombre del lugar para quien esta simple situación se convierte en todo un problema. Analiza las desventajas de responder con un Sí o con un No, hasta llegar a decir: *me quedo preocupado por el aspecto teórico del asunto.*

En ese momento el padre reprocha a su hijo que siendo universitario no intervenga. A lo cual el profesor responde que, tras sopesar todas las opciones, él acostumbra a no intervenir. Es más, es famoso en la universidad porque nunca dice nada en las reuniones.

COMENTARIO. En los problemas cotidianos el análisis de casos puede llevarnos a la inacción. Aunque dispongamos de reglas de decisión, toda elección conlleva negación del

resto de opciones, algo que no siempre nos es posible afrontar con despreocupación. ¿Quién dijo *Axioma de Elección?* ■



Anexo II. Aportaciones recibidas: Un problema del más allá



EL DÍA DE LA BESTIA

Dirección: **Alex de la Iglesia.**

Actores: *Alex Angulo, Armando de Razza y Santiago Segura.*

Guión: *Jorge Guerricaechevarría y Alex de la Iglesia*

Producción: *Andrés Vicente Gómez-Sogetel-Canal+.*

España 1995

Distribución: *Sogepaq. Disponible en VHS y DVD.*

Carlos Gil, *profesor zaragozano de Secundaria, nos puso en la pista de esta escena:*

ESCENA. Se sitúa entre los minutos 57:00 y 59:00.

ARGUMENTO. Tras un rito de invocación al Diablo, entre las cenizas de un libro sólo quedan algunas letras intactas. Descifrar el mensaje que forman es un arduo problema. Se desarrolla el siguiente diálogo entre el Cura protagonista y sus excéntricos compañeros, el Vidente y el Heavy:

Vidente: Hay cientos de combinaciones.

Cura: Miles de millones. Son 15 letras. Es una permutación de 15 elementos en la que se repiten dos tres veces y tres dos veces. Eso nos da un total de cuatro mil quinientos cuarenta millones trescientos treinta y seis mil posibilidades.

Heavy: ¿Hay que usar todas las letras?

Cura: Sí.

Heavy: ¡Ya está!

COMENTARIO. El Cura plantea el problema y calcula bien su complejidad, pero queda abrumado por la enorme cantidad de permutaciones posibles. Sin embargo, el Heavy enseguida lo resuelve directamente. La intuición también cuenta para resolver los problemas.

Que un cálculo de permutaciones con repetición esté bien hecho no debiera extrañarnos, pero en el cine no siempre se hacen bien las cuentas. Recordemos esta frase en un diálogo de la película *Sal Gorda* de Fernando Trueba (1983):

—Tienes 24 horas para componer 10 canciones. Así que tienes 2 horas y 4 minutos por canción.

¿Se trataba de una “gracia” de la película? El contexto y contenido de la escena, así como la falta de reacción en el público no lo daban a entender. ■

NOTAS

Alfonso Jesús Población, profesor universitario, fue el encargado por parte del Comité Local de Valladolid del Año Mundial de las Matemáticas de organizar un ciclo de Cine y Matemáticas y asimismo organizó unas proyecciones para alumnos de Secundaria. Redactó unas prácticas para estos alumnos, relacionadas con las películas (El indomable Will Hunting, Cube, Pi fé en el caos y Moebius) y las pone a disposición de todos en su página web: <http://gauss.mat.eup.uva.es/~alfonso>

Este mismo profesor recientemente se ha hecho cargo de una sección sobre Cine y Matemáticas en el Centro Virtual de Divulgación de las Matemáticas DivulgaMAT (<http://www.divulgamat.net>) que podéis visitar dentro del apartado Cultura y Matemáticas.

Otra página web con una sección de “Matemáticas y Cine” es la del autor de esta serie de artículos: http://es.geocities.com/mundo_matematicas



Toponimia matemática



Fotos: José María Sorando Muzás