

MATEMÁTICAS, INGREDIENTE DE PELÍCULA

Pino Caballero Gil y Carlos Bruno Castañeda
Facultad de Matemáticas. Universidad de La Laguna
I.E.S. San Matías. La Laguna. Tenerife

ABSTRACT

Este artículo analiza la presencia y la visión de las matemáticas en el cine. Se comentan diversos aspectos de varias películas que tratan sobre algún tema matemático o bien contienen algún matemático como protagonista. Nuestro objetivo no es dar un listado exhaustivo de películas. Para la selección llevada a cabo, hemos primado el uso pedagógico que se hace del cine como representación cercana de las matemáticas, de los matemáticos o de su importancia. Se sobreentiende que ninguna de las películas elegidas pretende alcanzar objetivos matemáticos a través del cine, sino más bien ofrecer una visión de esta disciplina y de algunas de sus cualidades. Las películas aquí consideradas van desde clásicos como *Extraños en un Tren* o *Vértigo*, hasta cintas recientes como *La Habitación de Fermat*, *Los Crímenes de Oxford* o la aún inédita *Agora*. Se comentan no sólo películas bien conocidas por el público en general, como *Una Mente Maravillosa*, *Enigma* o *El Indomable Will Hunting*, que reflejan la pasión de sus protagonistas por las matemáticas; sino también cintas más desconocidas como *Cube*, *Moebius* o *Primer*, que plantean un reto matemático como parte del argumento.

PALABRAS CLAVE: matemáticas, matemático/a, divulgación científica.

ABSTRACT

This paper analyzes the presence and vision of Mathematics in the cinema. It provides comments on diverse aspects of several movies that either deal with some mathematical topic or contain some mathematician as main role. Our objective is not to give an exhaustive list of movies. In order to carry out the selection of films, we have valued the pedagogic use of the cinema as close representation of Mathematics, of mathematicians or of its importance. It is remarkable that none of the chosen films tries to reach mathematical goals through the cinema, but rather to offer a vision of this discipline and of some of its characteristics. The movies here considered range from classic films as *Strangers on a Train* or *Vertigo*, to recent films such as *La Habitación de Fermat*, *The Oxford Murders* or the unreleased *Agora*. This paper includes not only very well-known movies such as *A Beautiful Mind*, *Enigma* or *Good Will Hunting*, which reflect the passion of their main roles for Mathematics; but also more unknown films such as *Cube*, *Moebius* or *Primer*, which outline a mathematical challenge as part of the plot.

KEYWORDS: Mathematics, Mathematician, Scientific Popularization.



1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos sido testigos de una creciente presencia de las matemáticas (y de las ciencias en general) en las salas de cine y en la televisión; aunque no siempre, todo hay que decirlo, con una atinada perspectiva. Una de las razones primordiales de este paulatino interés se debe a la rápida expansión de los ordenadores y tecnologías de la información en nuestra vida cotidiana. Sin embargo, ésta no puede considerarse ni mucho menos el único motivo de esta situación. En este artículo trataremos de ofrecer algunas pistas y puntos de reflexión al respecto, centrandó nuestra atención en las matemáticas.

Las ideas matemáticas no constituyen un tema que pueda calificarse como moda de un tiempo o de un lugar. Su base fundamental no varía a lo largo de los siglos, lo que les otorga un carácter imperecedero que va más allá de las ciencias experimentales, pues éstas requieren una continua revisión ante la realidad que verifica sus aportaciones.

Los métodos y resultados matemáticos pueden ser trasladados (y de hecho lo son) a distintas partes del mundo y por diversas civilizaciones. Por ejemplo, el Teorema de Pitágoras es válido hoy y será válido siempre en todas partes. El sistema posicional de los números pasó de la India al mundo árabe y acabó imponiéndose en el resto del planeta. ¿Cuántas actividades humanas gozan del prestigio de esta característica de universalidad y permanencia?

Por otra parte, una rasgo a tener en cuenta es el carácter estético de las matemáticas. La búsqueda de valores artísticos que contengan armonía y belleza por parte de los creadores de cine pasan muchas veces, e incluso sin ser conscientes de ello, por las matemáticas, ya que éstas constituyen un excelente artilugio para conseguirlo. Esta aportación estética de las matemáticas es tan antigua como la de las artes. Sin embargo en las últimas décadas, las tecnologías digitales, especialmente relevantes en la técnica cinematográfica, han incrementado la presencia de la «estética matemática», explotándose en cada nueva producción insospechadas posibilidades que ofrece la tecnología digital, y que son diferentes a las que aportaron anteriormente las técnicas escénicas o analógicas.

El presente trabajo pretende esbozar el modo en que el cine utiliza las matemáticas. Resulta destacable que, a diferencia de lo que a primera vista podría parecer, el cine usa matemáticas de muy diversas formas y con bastante frecuencia. Encontramos películas que contienen estructuras matemáticas, o bien simplemente recogen referencias a conceptos matemáticos. Nos fijaremos con especial atención en los personajes matemáticos, que en muchas ocasiones han de poner en juego su capacidad para resolver algún problema, usando destrezas matemáticas más o menos explícitas. Señalaremos cómo los retrata el cine y qué papel desempeñan en las historias que cuentan. Recordaremos una relación *ad hoc* de películas que tratan, o bien simplemente mencionan, las matemáticas. La lista podría ser muy extensa, pero en este artículo hemos decidido restringirnos a una treintena, basando la selección en diferentes criterios.

En primer lugar, todas las películas escogidas comparten un carácter pedagógico. Conocemos por propia experiencia el enorme potencial de varias de estas

películas para representar de forma más o menos precisa y más o menos intuitiva, cuestiones matemáticas complicadas. Además, en muchos casos, las películas constituyen una representación o icono de los procesos que los creadores de ideas matemáticas o científicas llevan a cabo. Sin duda, este valor utilitario añadido hace que prevalezcan en la selección obras cercanas en el tiempo frente a otras cuya notoriedad o popularidad se ha difuminando con el tiempo.

Las películas contenidas en la siguiente relación han llamado nuestra atención bien por su temática, por sus directores o sus intérpretes, por su calidad o por la repercusión mediática que han tenido. Es decir, el criterio seguido para su selección podría considerarse similar al de cualquier espectador de este comienzo de siglo, cuando escoge ver una película en lugar de otra. No pretendemos en absoluto aportar una visión cinéfila, ni de experto en historia del cine. De hecho nuestra aportación pretende ser la mirada desde «el otro lado». Ciertamente, intentaremos transmitir cierta sensibilidad, que desarrollamos y compartimos con los usuarios y/o creadores de objetos matemáticos. A continuación repasamos hasta un total de treinta películas que, con el simple objetivo de simplificar su descripción y organizar nuestros comentarios sin repetir ninguna, clasificamos en cinco categorías, sabiendo a ciencia cierta que dichas categorías no son excluyentes, aunque aquí sí hayamos forzado la intersección vacía. Las cinco categorías mencionadas son:

Reto Matemático
Protagonista Matemático
Matemática Decorativa
Genialidad = Matemáticas
Concepto o Escena Matemática

Por orden cronológico inverso, las treinta películas que comentaremos en este artículo son las siguientes:

1. *Ágora* (2009)
2. *Los Crímenes de Oxford* (*The Oxford Murders*, 2008)
3. *La Habitación de Fermat* (2007)
4. *El Código Da Vinci* (*The Da Vinci Code*, 2006)
5. *La Verdad Oculta* (*Proof*, 2005)
6. *Primer* (2004)
7. *El Señor de los Anillos* (*Lord of the Rings*, 2001-2003)
8. *Una Mente Maravillosa* (*A Beautiful Mind*, 2001)
9. *Enigma* (2001)
10. *Esfera* (*Sphere*, 1998)
11. *Al Rojo Vivo* (*Mercury Rising*, 1998)
12. *El Indomable Will Hunting* (*Good Will Hunting*, 1997)
13. *Cube* (1997)
14. *Contact* (1997)
15. *Gattaca* (1997)
16. *El Amor Tiene Dos Caras* (*The Mirror Has Two Faces*, 1996)



17. *Moebius* (1996)
18. *Jungla de Cristal 3. La venganza* (*Die Hard: With a Vengeance*, 1995)
19. *El Genio del amor* (*I.Q.*, 1994)
20. *Parque Jurásico* (*Jurassic Park*, 1993)
21. *Los Fisgones* (*Sneakers*, 1992)
22. *El Pequeño Tate* (*Little Man Tate*, 1991)
23. *La Historia Interminable* (*The Neverending Story*, 1984)
24. *Juegos de Guerra* (*War Games*, 1983)
25. *2001: Una odisea del espacio* (*2001: A Space Odyssey*, 1968)
26. *Cortina Rasgada* (*Torn Curtain*, 1966)
27. *Psicosis* (1960)
28. *Donald en el País de las Matemáticas* (*Donald in Mathmagic Land*, 1959)
29. *Vértigo* (1958)
30. *Extraños en un Tren* (*Strangers on a train*, 1951)

2. RETO MATEMÁTICO

Posiblemente entre los matemáticos el componente utilitario de esta disciplina no sea el más extendido. Sin embargo sí es el más percibido por el resto de la humanidad. Es fácil que las personas confundan a un matemático con un calculista, es decir, con una persona que es capaz de realizar cálculos aritméticos grandes o con rapidez. Por el contrario, habitualmente ambos oficios no coinciden en la misma persona. Existen corrientes de pensamiento entre los matemáticos que desvinculan el progreso matemático de su aplicación. También hay posturas absolutamente opuestas. Ambas opiniones se reflejan en el trabajo matemático en la actualidad, que tiene la apariencia de una mezcla extravagante de utilidades e inutilidades.

Las matemáticas como reto, es decir, como resolución de un problema, las encontramos en *Cube* (1997). En la trama de la película vemos que la descomposición de los números en sus factores primos es lo que permite a los seis protagonistas sobrevivir y avanzar en un laberinto de miles de celdas cúbicas contiguas que contienen trampas mortales. Entre los protagonistas hay una matemática que utiliza conocimientos elementales para obtener la descomposición en producto de factores primos de la numeración encontrada en la puerta de cada celda a modo de vector, y luego descubrir si el número de sus factores es primo. La red tridimensional en la que se mueven los aterrados personajes posee además características topológicas interesantes. Se trata de un artificio íntegramente matemático que se ve convertido en el argumento mismo de la película. Sus trece premios podrían ser considerados un reconocimiento a la originalidad y valentía del planteamiento.

En *Moebius* (1996) un joven matemático de Buenos Aires resuelve el problema de la aparente desaparición repentina de un tren del metro con treinta pasajeros gracias a sus conocimientos sobre la superficie llamada «La Banda de Moebius». Es sencillo entender lo que es una banda de Moebius. Pensemos en una tira de papel cuyos extremos están unidos, pero tras haber dado media vuelta a uno de estos extremos. Así, se consigue una cinta con una sola cara. Es decir, si camináramos

sobre ella, partiendo de cualquier punto, volveríamos de nuevo a ese punto, después de haber recorrido completamente la cinta. El protagonista conduce la investigación del tren perdido basándose en algunos planos extraviados y datos técnicos del metro que, combinados con sus conocimientos sobre las propiedades de la banda de Moebius y otras nociones generales de topología, le permiten resolver el misterio. La obra, realizada por un profesor de cine argentino junto con sus alumnos, obtuvo en su momento siete premios.

Enigma (2001) es otra de esas películas en las que se expone y resuelve un problema matemático con algún detalle. Concretamente la trama gira en torno a los intentos de los matemáticos de la oficina criptoanalista británica por romper la máquina *Enigma* utilizada por el ejército alemán para cifrar sus transmisiones durante la II Guerra Mundial. El protagonista, un rol acomodado a partir de la figura del brillante matemático inglés Alan Turing, expone a los altos mandos en qué consiste el problema y, en la escena clave de la película, descubre y expresa la idea clave para romper el cifrado. Esa idea es llevada a la práctica y en una escena de ocho minutos asistimos a la resolución del problema mediante el uso de coordenadas y grafos, lo que condujo en la realidad al final de la guerra con la victoria de los aliados. La presencia de la actriz Kate Winslet en el papel de coprotagonista femenino distorsiona ciertos aspectos reales a favor de la ficción, lo que resulta bastante frecuente en la creación cinematográfica de entretenimiento para el gran público.

Contact (1990), película dirigida por Robert Zemeckis, está basada en la novela homónima del divulgador científico Carl Sagan. En esta ficción, una comunicación extraterrestre con la Tierra se certifica como inteligente gracias al uso los números primos, subrayando la idea de que las matemáticas son el único lenguaje universal. Se relata la historia de una astrónoma, protagonizada por Jodie Foster, quien descubre una señal inteligente proveniente del espacio exterior, y con la ayuda de sus colegas científicos la descifra, descubriendo que proporciona instrucciones detalladas para construir una misteriosa máquina. Durante este proceso se describe un interesante problema geométrico de representación de figuras tridimensionales.

También los duros héroes de las películas de acción tienen que resolver a veces problemas matemáticos. El detective de *Junjla de Cristal 3. La venganza* (*Die Hard: With a Vengeance*, 1995), protagonizado por Bruce Willis, debe encontrar la solución a un clásico de los libros de texto de matemáticas para desactivar una bomba: medir exactamente cuatro litros de agua utilizando dos recipientes no graduados, de tres litros y cinco litros de capacidad. En la película también resulta sugerente la referencia al juego de «Simón dice», que se convierte en la muletilla que utiliza el criminal, interpretado por Jeremy Irons, para hacer que el detective acompañado por el personaje interpretado por Samuel L. Jackson recorra Nueva York resolviendo diversos acertijos para desactivar bombas.

El cine español también ha hecho valiosas aportaciones, en especial en los últimos años, al campo de la divulgación cinematográfico-matemática con películas como *La Habitación de Fermat* (2007), dirigida y escrita por Luis Piedrahita y Rodrigo Sopeña. Luis Piedrahita, más conocido por su faceta humorística, no es de hecho el único humorista implicado en el proyecto pues también encontramos en el reparto a Santi Millán. En esta película cuatro matemáticos (Fermat, Hilbert, Galois y Pascal)



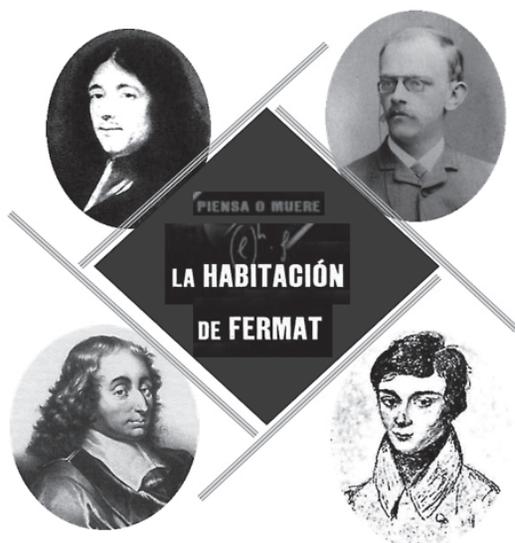


Figura 1. La habitación de Fermat.

son invitados por un misterioso anfitrión con el pretexto de resolver un enigma, encontrándose con que la habitación en la que se hallan empieza a encoger, por lo para salir deben encontrar a tiempo la conexión que existe entre ellos y la razón por la que alguien intenta matarlos. Esta película contiene numerosas referencias a diversas cuestiones matemáticas, no en vano comienza con un fundido en negro y la voz de uno de los protagonistas (Alejo Sauras) que advierte directamente al espectador: «¿Sabéis lo que son los números primos? Si no es así, mejor no sigáis viendo esta película». Se mencionan: la conjetura de Goldbach (todo número par mayor que dos puede expresarse como suma de dos números primos), el problema de empaquetamiento de esferas propuesto por Kepler, y a otros matemáticos como Georg Cantor, Yutaka Taniyama, Kurt Gödel, y Pitágoras. Además se proponen varios enigmas, cuestiones con sucesiones, y distintos problemas como el famoso problema en el que un pastor, un lobo, una oveja y una col deben pasar al otro lado de un río, pero sólo pueden hacerlo de dos en dos, de forma que nunca pueden coincidir ni en las orillas ni en la barca lobo y oveja, ni oveja y col. Es de agradecer que esta entretenida película intente hacer pensar a los espectadores, y presente, por una vez, a los matemáticos como seres normales, cosa que por desgracia no es muy habitual en el cine ya que la mayoría de películas los reflejan o como víctimas ingenuas o como excéntricos distraídos.

A diferencia de lo que suele ocurrir con las adaptaciones literarias, hay que decir que una de las últimas películas españolas dentro de la temática que tratamos en este artículo, *Los Crímenes de Oxford* (*The Oxford Murders*, 2008), dirigida por Alex de la Iglesia, refleja bastante bien el espíritu original de la novela. El protagonista es un

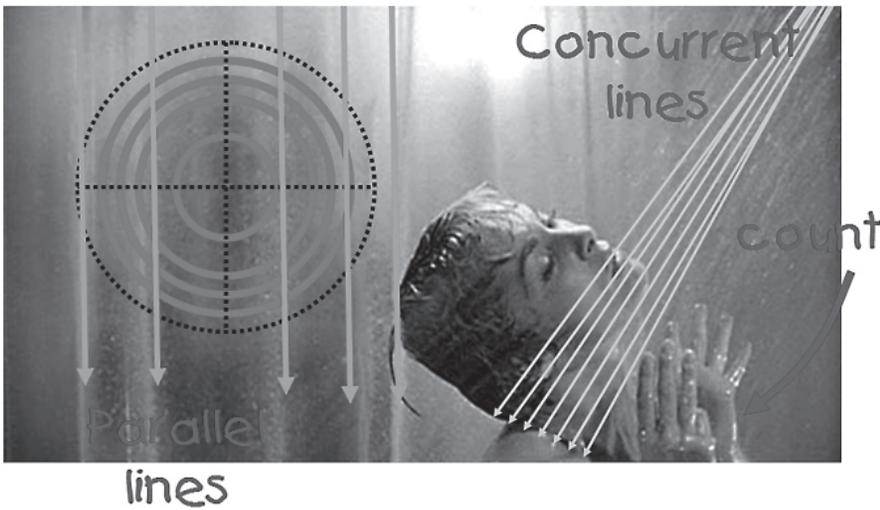


Figura 2. Psicosis.

joven estudiante norteamericano que viaja a Oxford con la intención de que uno de los matemáticos más relevantes en el campo de la lógica, interpretado por John Hurt, le dirija su tesis doctoral. Allí se cruzará con la coprotagonista femenina, interpretada por Leonor Watling, en el papel, infrecuente, de una aficionada a las matemáticas que no es profesional de las mismas. Como en otras muchas películas que tratan las matemáticas, se menciona un conjunto de tópicos de la materia: Pitágoras, Fibonacci, Fermat, el número π , los fractales, las sucesiones y el efecto mariposa. Se nombran también, y con bastante acierto, el principio de incertidumbre de Heisenberg (es imposible poder determinar la posición exacta de una partícula en un momento determinado) y el teorema de indecidibilidad de Gödel (hay proposiciones perfectamente construidas de las que no es posible poder determinar su certeza o falsedad). Además contiene, para satisfacción de los autores de este artículo, referencias a Lewis Carroll y a Alan Turing (en este caso incluso una fotografía y referencias concretas a su misteriosa muerte). Con respecto a este último, concretamente se menciona el desciframiento de la máquina Enigma de los alemanes, tema ya mencionado anteriormente pues de ha comenzado a convertirse en elemento recurrente en los argumentos cinematográficos. En la película se nombran la conocida obra del matemático británico G.H. Hardy, *Apología de un matemático*, y la conjetura de Shimura-Taniyama (paso intermedio a la demostración del conocido Último Teorema de Fermat). Sin embargo hay que aclarar que la película no sólo contiene matemáticas. De hecho, puede verse como un compendio de referencias científicas y filosóficas, muchas conocidas, que no por ello superficiales, razón por la cual resulta de gran interés para el público en general.



Figura 3. 2001.

3. PROTAGONISTA MATEMÁTICO

Encontramos muchas películas en las que uno de los personajes es matemático, y esa faceta se destaca de algún modo en las historias que se narra.

Una de las formas más repetitivas de presentar al matemático es como un científico despistado o inepto para todo lo que no sean las matemáticas. Así ocurre con el protagonista de *El Amor Tiene Dos Caras* (*The Mirror Has Two Faces*, 1996), dirigida e interpretada por Barbra Streisand, en la que un matemático, interpretado por Jeff Bridges, es un pésimo profesor de la Universidad de Columbia que intenta mejorar sus capacidades de comunicación merced a la ayuda de su enamorada, una compañera profesora de lengua de gran capacidad divulgativa. Además de los ya mencionados conocidos protagonistas, el reparto cuenta con un elenco muy llamativo: Lauren Bacall, George Segal, Mimi Rogers, Pierce Brosnan y Elle Macpherson, lo que podría explicar que la película recibiera dos nominaciones a los Óscars.

Suelen también aparecer los matemáticos ocupando papeles secundarios. Así, en la película del Alfred Hitchcock, *Extraños en un tren* (*Strangers on a Train*, 1951), basada en una novela de Patricia Highsmith, el protagonista es un profesor universitario de matemáticas que viene de impartir una conferencia sobre diferenciación. El lector puede encontrarlo al visionar la cinta, como lo haría al buscar la oronda figura del genial director en sus míticas y fugaces apariciones en sus propias obras.

El filme *Esfera* (*Sphere*, 1998), basado en la novela de Michael Crichton y

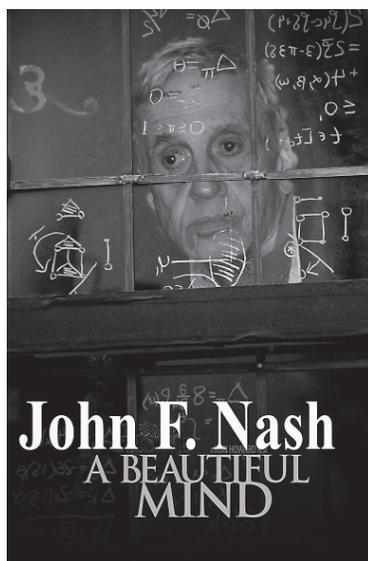


Figura 4. Una mente maravillosa.

protagonizado por Dustin Hoffman y Sharon Stone, ofrece otro ejemplo de arquetipo de matemático de película. El gruñón, y algo arrogante, personaje interpretado por Samuel L. Jackson forma parte de un grupo de científicos que deben «resolver un problema». En este caso se trata de la búsqueda de una explicación para un extraño y enorme objeto de apariencia metálica descubierto en las profundidades del Océano Pacífico. Su forma de perfecta esfera parece encerrar un secreto que los protagonistas deben descubrir usando sus habilidades particulares. Concretamente el matemático es el encargado de comunicarse con los presumibles alienígenas, haciendo uso, como indicábamos antes, de la universalidad de las matemáticas como lenguaje.

En ocasiones la figura matemática se sale de lo habitual en el cine. Como ejemplo presentamos un caso en el que se reúnen las siguientes características: mujer, simpática y atractiva. En *El Genio del amor* (I.Q., 1994), la sobrina, interpretada por Meg Ryan, de un Albert Einstein interpretado por Walter Matthau, es una brillante e ingenua matemática que se enamora de un mecánico sencillo pero muy animoso, interpretado por Tim Robbins. La historia nos sitúa en la Universidad de Princeton, en el mítico Instituto de Estudios Avanzados de los años 50 donde, tras su huida de Europa, Einstein lleva más de veinte años enseñando e investigando en sus aulas. El joven mecánico, aficionado a los experimentos científicos, y su sobrina se enamoran, pero tienen un problema y es que ella tiene ya prometido. Sin embargo a su tío no le gusta su prometido así que con la ayuda de un grupo de alocados científicos, entre los que está casi irreconocible el famoso matemático Kurt Gödel, urden un plan para que ella caiga rendida a los pies del mecánico, haciéndole pasar



por una eminencia en el campo de la Física. Existen numerosas escenas con términos y conceptos matemático-físicos, en las que se nombran el principio de incertidumbre, la fórmula central de la teoría de la relatividad y la interesante paradoja de Zenón (una persona no puede recorrer una cierta longitud, porque primero debe llegar a la mitad, antes a la mitad de la mitad, y antes la mitad de la mitad de la mitad y así eternamente hasta el infinito).

Los Fisgones (Sneakers, 1992) es sin duda la película favorita de los autores de este artículo. No sólo por tener unos protagonistas de lujo, como Robert Redford y Sidney Poitier, sino por su argumento. Trata sobre un grupo de cinco originales y expertos especialistas en cuestiones informáticas cuya especialidad consiste en comprobar los sistemas de seguridad de grandes empresas y sistemas. Para ello combinan mucha inteligencia y la tecnología con un uso notorio de las matemáticas, y concretamente de la criptografía. La trama se basa en la existencia de una secreta caja negra que permite descifrar cualquier sistema de cifrado existente en el mundo. En una escena aparece un matemático, el inventor del artilugio, que da una conferencia sobre Teoría de Números y su aplicación en una máquina descifradora universal. Dada la base criptográfica de la película, se mencionan varias veces a lo largo de la película el problema de la factorización, las cribas, los grupos abelianos, los racionales, y los grupos ciclotómicos.

Ágora (2009) es la nueva película de Alejandro Amenábar que está siendo grabada mientras escribimos este trabajo. Aunque hasta el momento sólo se tienen algunos datos sobre el argumento y los intérpretes, la capacidad sobradamente demostrada del director así como el gran interés que nos ha suscitado su temática, la han hecho merecedora de su inclusión en la selección de este artículo, aun sin haberla visto. Se trata de un drama histórico ubicado en Egipto, en el que Rachel Weisz interpreta el personaje central que es Hypatia de Alejandría, una de las primeras mujeres científicas y filósofas de Occidente, que contribuyó al desarrollo de las matemáticas y la astronomía. Lógica por tanto es nuestra satisfacción por que un director de la talla de Amenábar dirija una película que aborda una de las figuras más emblemáticas para las matemáticas, la ciencia y la búsqueda de la verdad frente al oscurantismo y el fanatismo. No en vano, se trata de una de las pocas mujeres a la que se le reconoce destacadamente y, sin lugar a dudas, entre las mentes matemáticas más relevantes de la historia.

4. MATEMÁTICA DECORATIVA

Algunos directores usan a veces las matemáticas en el diseño mismo de sus películas. Principios matemáticos, sobre todo geométricos, se han utilizado tanto en la composición de las escenas como en la estructura de la trama. Conceptos que son portadores a la vez de plasticidad y simbolismo.

En la amplia obra de Alfred Hitchcock se puede advertir su apoyo frecuente en la simetría como canon estético y recurso narrativo. De hecho, puede considerarse uno de los directores que con mayor esmero cuidaba la composición simétrica de escenas en la mayoría de sus películas. Además Hitchcock nunca ocultó su gusto



Figura 5. La prueba.

por la geometría. Emblemático es su uso de la espiral. Aparecen, por ejemplo, en dos de sus películas más conocidas. Por una parte, en *Vértigo* (1958), protagonizada por James Stewart y Kim Novak, encontramos una espiral en el inicio sobre la pupila de la protagonista, representando el núcleo de la trama. También pueden verse en la cinta efectos visuales con el uso de líneas rectas (árboles, puentes, grúas), disposiciones de geometría proyectiva (la sensación de vértigo del protagonista) y de curvas (en la escalera de caracol de la escena final).

Ese valor representativo de la geometría lo encontramos de nuevo en torno a la ducha más conocida del cine. Se inicia la famosa escena de *Psicosis* (1960) con líneas radiales del agua cayendo, se desarrolla con líneas paralelas correspondientes al agua, la cortina y un brillante filo de cuchillo, y se finaliza con una espiral girando alrededor del desagüe, de forma que la espiral se convierte en una obsesiva protagonista de la inquietante historia.

En la película de Stanley Kubrick, ganadora de un Óscar, *2001: Una odisea del espacio* (2001: *A Space Odyssey*, 1968), amplificando la novela de Arthur C. Clarke, un cuerpo geométrico adquiere la categoría de mudo protagonista. El enigmático monolito negro, testigo de la evolución humana en la Tierra, es un prisma rectangular de dimensiones 1, 4 y 9, que son los tres primeros números cuadrados perfectos, detalle que revela la procedencia inteligente del monolito. A su vez se encuentra un monolito similar, o quizás el mismo, enterrado en la cara oculta de la Luna. Allí, una vez expuesto al sol, enviará una señal hacia sus creadores. Con el monolito como símbolo de la perfección geométrica, comienza un viaje espacial



para localizar y establecer contacto con esos seres. Durante la travesía se presenta, de forma fundamental, las bases de una nueva relación entre los humanos y los ordenadores. Dicha relación comenzó hace más de un siglo cuando los pioneros de los artefactos automáticos de información —Charles Babagge con sus rudimentarios engranajes y su diligente seguidora y la matemática Ada Lovelace— no podían ni imaginar los derroteros que alcanzarían esas máquinas, base de lo que hoy se llama inteligencia artificial. El ordenador de la nave, HAL, pleno de algoritmos y resultados matemáticos, representa un emblema y una representación de los alcances de esta nueva disciplina. Resulta curioso además que su nombre, HAL, se obtiene mediante un cifrado clásico por desplazamiento de suma 1, sobre las siglas IBM.

Recientemente, en la escena final de *El Código Da Vinci* (*The Da Vinci Code*, 2006) una pirámide cargada de simbología encierra la respuesta al enigma planteado a lo largo de la historia. Esta película, basada en la segunda novela de una trilogía de Dan Brown, fue nominada al Globo de Oro y tuvo un gran éxito de taquilla. Junto al personaje protagonizado por Tom Hanks encontramos a la nieta de una víctima asesinada en el museo del Louvre. El cadáver, que provoca toda la acción posterior, se encuentra rodeado de una serie de símbolos y códigos, tales como un pentagrama (matemático no musical) y una serie numérica muy especial: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,... conocida como sucesión de Fibonacci (serie de números que se generan, a partir del tercer término, sumando los dos precedentes). El personaje femenino encarna a una criptóloga francesa y agente del gobierno que ayuda al protagonista a descifrar los códigos crípticos y puzzles, además de descubrir las pistas que encierran las pinturas de Leonardo Da Vinci, tales como la *Mona Lisa* y *La Última Cena*.

En los últimos años, la geometría de superficies se ha utilizado con profusión en la generación de paisajes y personajes por ordenador. Se usan fractales, por ejemplo, para generar entornos montañosos o arborescentes. Se prueban diversas propiedades topológicas hasta conseguir la veracidad deseada en las texturas (piel, tela, plumas, etc.). Su uso en el cine se debe sobre todo a que, aunque son imágenes muy complejas, su generación es relativamente simple, pues requiere de pocos recursos informáticos, comparados con el coste que supone la utilización de imágenes reales. Lo mismo sucede si se pretende introducir en la película lluvia, tormentas, nubes, fuego, etc., falsos. De hecho, actualmente la mayoría de las grandes producciones utilizan este tipo de efectos visuales generados con fractales.

Un ejemplo de ello lo encontramos en la trilogía *El Señor de los Anillos* (*Lord of the Rings*, 2001-2003) basada en la famosa novela de J.R.R. Tolkien y ganadora de cuatro Óscars, donde el extraordinario personaje del Gollum cobra vida gracias al uso gráfico de fractales. Durante décadas la famosa novela no pudo plasmarse en la pantalla debido a la enorme complejidad técnica que suponía su desarrollo con medios analógicos o escénicos, aunque hubo una versión parcial anterior a la trilogía que se realizó con técnicas de animación tradicionales. Únicamente la existencia de técnicas gráficas matemáticas aplicadas sobre la actual tecnología digital ha permitido llevar a buen fin este tipo de proyectos. Sin duda ésta es una de las razones por las que la trilogía cinematográfica de *El Señor de los Anillos* obtuvo tanto éxito entre espectadores seducidos por las sorprendentes imágenes fractales generadas por ordenador.

Otro ejemplo más conceptual y no tecnológico del uso de la idea matemá-

tica subyacente en los fractales lo encontramos en la película *La Historia Interminable* (*The Neverending Story*, 1984). En esta adaptación del célebre libro de Michael Ende la desesperada princesa de Fantasía asiste a la lectura del libro del que forma parte, convirtiéndose así en personaje del propio libro que lee, y leyéndose a sí misma interminablemente hasta que alguien pueda detenerlo. La idea matemática de la recursividad hizo posible la originalidad de lo que implica una sucesión de argumentos constituidos en una estructura argumental fractal.

Un caso singular es el de un director de cine que es licenciado en matemáticas, Shane Carruth. Su primer largometraje, *Primer* (2004), podría considerarse el comienzo de un nuevo género, el thriller intelectual. La influencia de la formación del director se percibe en la estructura matemática de la película, no ya en sentido geométrico sino en la plasmación fílmica del método hipotético deductivo como guía de la trama. Los protagonistas son dos ingenieros que trabajan con otros compañeros en un garaje produciendo tarjetas para ordenador, pero en su tiempo libre desarrollan un ingenio para viajar en el tiempo. Al ir al pasado se encuentran con sus dobles y deben neutralizar cualquier posible variación de la cadena de acontecimientos, lo que implica un complejo desarrollo lógico.

5. GENIALIDAD = MATEMÁTICAS

Las matemáticas constituyen un símbolo de inteligencia en nuestra época. Saber y entender matemáticas coloca al individuo dentro de la categoría social de los seres inteligentes del planeta, y quizás también de más allá. No importan las carencias de otro tipo que una persona posea (afectivas, fisiológicas, sociales) pues su dominio de las matemáticas (o por proximidad, del cálculo mental o de la visión estereoscópica) impide restar un ápice a su estatus. De hecho, las propuestas científicas desde la psicología o la psiquiatría incorporan esta percepción a las nuevas definiciones y concepciones sobre la inteligencia. Por tanto, cualquier personaje que el espectador tenga que captar como inteligente deberá resolver o tratar con facilidad alguna cuestión matemática, y de hecho, en muchas películas las matemáticas se convierten en una eficaz herramienta para mostrar genialidad.

En la película *El Indomable Will Hunting* (*Good Will Hunting*, 1997) se amalgaman en la personalidad de un joven las nociones de rebeldía y genialidad con grandes capacidades para las matemáticas. La película arranca de una escena en la que un problema de Teoría de Grafos es propuesto por un profesor de matemáticas a sus estudiantes como reto en una pizarra de un pasillo de una facultad en el prestigioso MIT (Massachusetts Institute of Technology). El genio espontáneo Will Hunting (protagonizado por Matt Damon) lo resuelve con una enorme facilidad. El guión de esta película, ganadora de dos Óscars, fue escrito por el propio Damon junto a su amigo, el actor Ben Affleck. Además de estos intérpretes encontramos en la película a Robin Williams, quien interpreta a un psiquiatra que ayuda al protagonista a cambiar su turbulenta vida.

Parque Jurásico (*Jurassic Park*, 1993) es otro ejemplo de película en la que se requieren los servicios de un genio matemático que, en este caso, es un experto en



Teoría del Caos. Esta exitosa película, que ganó tres Óscares, fue dirigida por Steven Spielberg basándose en novela y guión de Michael Crichton. Contó con la presencia de actores reconocidos como Richard Attenborough y Jeff Goldblum en el papel del matemático. La película parte de un argumento científico basado en la hipotética posibilidad de hacer revivir a los dinosaurios en una isla, usando técnicas de ingeniería genética. El matemático, junto a otros científicos, es invitado a dicha isla para comprobar su viabilidad como parque recreativo, pero su conocimiento sobre la Teoría del Caos hace de él la figura más escéptica sobre el éxito del plan. Es él quien aporta una perspectiva distinta, tratando de entender el problema de manera más alejada y sin tener en cuenta el detalle o las características particulares que lo envuelven.

Otro personaje principal con estas características de genialidad matemática lo encontramos en *El Pequeño Tate* (*Little Man Tate*, 1991), dirigida e interpretada por Jodie Foster. En ella un niño de ocho años, superdotado, prodigio de las matemáticas e increíble artista, pero también retraído y con problemas de comunicación, se ve atrapado entre el mundo infantil propio de su edad y el mundo adulto al que se incorpora por su condición de genio. La película refleja bastante bien las características habituales de un niño superdotado. Por ejemplo, el niño asiste a una escuela normal a la que no logra adaptarse pues no sólo se aburre porque tratan de enseñarle lo que ya sabe, si no que además padece el rechazo de sus compañeros.

En *Al Rojo Vivo* (*Mercury Rising*, 1998), interpretada por Bruce Willis y Alec Baldwin, encontramos un niño autista, retraído y con problemas de comunicación, que posee una gran habilidad para resolver complejas operaciones matemáticas y entender intrincados códigos. Gracias a sus capacidades logra descifrar un cifrado secreto que protege las operaciones de espionaje americanas, pues una muestra del cifrado es publicada en una revista de pasatiempos como campo de pruebas. Como siempre que esto ocurre en un filme norteamericano, este tipo de personajes se ve perseguido, golpeado o atrapado por una hilera interminable de despiadados matones.

6. CONCEPTO O ESCENA MATEMÁTICA

En general un concepto matemático no es por sí mismo de interés cinematográfico. De hecho, un concepto matemático que tenga demasiadas implicaciones en la trama de la película puede llegar a convertirse en un problema para sus creadores. Eso podría explicar que sus apariciones en la pantalla sean escasas y, sobre todo, rápidas.

Una Mente Maravillosa (*A Beautiful Mind*, 2001), Óscar 2002 a la mejor película, recrea la vida del ilustre matemático John Forbes Nash (protagonizado por Russell Crowe). En esta película se habla de Criptografía y de Teoría de Juegos aplicada al mundo comercial. La historia se ubica en la Universidad de Princeton, icono de la sabiduría occidental en el siglo XX, donde Nash intenta por todos los medios conseguir una aportación importante a las matemáticas, que finalmente logra. Tras sufrir, durante muchos años, una esquizofrenia que le hace pensar que está siendo utilizado por el Pentágono para descifrar transmisiones de los espías, acaba recibiendo el Premio Nobel de Economía por la aportación a las matemáticas que había realizado. Garabatos y fórmulas convulsas sobre cristales, números que se



iluminan ante sus ojos, cuerdas amarradas sobre tableros y papeles desordenados, pretenden expresar infructuosamente los mecanismos de razonamiento matemático. Sin embargo, resulta pedagógico el tratamiento que se realiza en el filme para explicar la resolución de problemas matemáticos ejemplificándolos en las tácticas de ligar en una reunión o en el arte de hacer una declaración de amor.

En *La verdad oculta* (*Proof*, 2005) se mencionan los números primos de Germaine (números primos tales que su doble más uno es también primo). La alusión a Sophie Germain en esta película no es casual. Dicha matemática publicó sus trabajos con seudónimo masculino para no despertar recelos en una sociedad machista, como era el mundo de las matemáticas de su época. Precisamente, la protagonista, interpretada por Gwyneth Paltrow, también se ve cuestionada como autora de un teorema. Interpreta a una estudiante de matemáticas que se ve forzada a dejar sus estudios para cuidar a su padre, interpretado por Anthony Hopkins, brillante matemático que padece una enfermedad mental que le conduce a la muerte al comienzo de la película. En la historia, un joven profesor universitario de matemáticas realiza una investigación sobre los trabajos inéditos del padre, intentando encontrar una brillante demostración que pudiera haber producido en algún momento de lucidez. La protagonista le ofrece un cuaderno conteniendo una Teoría Matemática única, que hasta el desenlace de la película no se sabe si fue desarrollada por la hija o por el padre.

La película más famosa para el profesorado de matemáticas quizás sea *Donald en el País de las Matemáticas* (*Donald in Mathmagic Land*, 1959), animación de la factoría Walt Disney nominada para los Óscars. Se trata de un corto de unos treinta minutos que ofrece unas enormes posibilidades didácticas, especialmente para un público infantil y juvenil ya que explica, a través de una aventura del Pato Donald, cómo las matemáticas aparecen en la vida real. De hecho, mediante el viaje que realiza en la película por el país de las matemáticas, Donald va mostrando al espectador que esta disciplina no es únicamente números y gráficos, y que tiene muchas y muy interesantes relaciones con la música, el arte, la naturaleza, los deportes, etc. Durante muchos años fue la única referencia visual didáctica de las matemáticas que podía encontrarse.

En *Juegos de Guerra* (*War Games*, 1983), el personaje central, protagonizado por Matthew Broderick, y su novia simulan una guerra mundial con el ordenador que casi acaba por producirse en la realidad de la película. La cinta contiene referencias a las leyes de la combinatoria, a la Teoría de Juegos y a la Inteligencia Artificial («diseñaba juegos, y también computadoras, las diseñaba para jugar a las damas, al póquer, al ajedrez... hizo algo fantástico: diseñó una computadora que aprendía de sus propios errores para mejorar en la siguiente partida. El sistema aprendía realmente a progresar, podía enseñarse a sí mismo»). Los conceptos desplegados en la película constituyen una referencia a los ámbitos políticos y diplomáticos donde se juegan los grandes envites con la industria y la tecnología armamentísticas.

Las crisis políticas y los contextos bélicos o prebélicos son situaciones abonadas para la presencia de las matemáticas. *Cortina Rasgada* (*Torn Curtain*, 1966) es una película de espionaje científico en plena guerra fría en la que Alfred Hitchcock mezcla la ciencia con la política. Cuenta con una escena que podría ser la más larga



del cine en la que los protagonistas escriben fórmulas matemáticas ante una pizarra. Paul Newman interpreta a un físico americano que pretende asistir a un congreso internacional si bien el objetivo real del viaje es otro relacionado con la fabricación de unos misiles nucleares soviéticos. Entre las múltiples referencias matemáticas destacamos una escena en la que escribe con su zapato el símbolo Λ en la tierra para darse a conocer a los miembros de una red de espionaje. La pareja que forma con la co-protagonista, interpretada por Julie Andrews, pasa a lo largo de toda la película por todo tipo de situaciones peligrosas para huir del país, ayudados por la organización pi, creada por un matemático fallecido.

En la película *Gattaca* (1997), protagonizada por Ethan Hawke y Uma Thurman, se muestra que la información genética no da una certeza total, sino que está sujeta a la ley de probabilidades, con su nivel de confianza. De hecho, aunque hoy en día el cálculo de probabilidades se aplica a todas las ramas de la ciencia y de la sociedad, no suele ser entendido con suficiente claridad por la mayoría. Por tanto, el hecho de que, por ejemplo, en una escena del filme el protagonista venza a su hermano en una prueba y se dé cuenta de que él puede estar en ese intervalo en el que la probabilidad de éxito no es la esperada, resulta interesante como elemento didáctico que enseña al público en general que las excepciones existen y que las predicciones pueden no ser del todo exactas. Además, a lo largo de la cinta se utilizan ciertos recursos geométricos y espirales, derivados de las numerosas referencias (incluso en el título) a la genética y a la molécula de ADN —una espiral doble, como si fueran dos hilos que se enrollan cada uno alrededor del otro—. Se trata de una de esas pocas películas que contiene tantos detalles sutiles que sólo se pueden apreciar y disfrutar si se contempla varias veces.

7. CONCLUSIÓN

El cine refleja de manera elemental la forma en que la sociedad de principio del siglo XXI percibe las matemáticas y a sus creadores. Las matemáticas se han convertido, gracias al desarrollo de la ciencia y al avance que supone su método, en un lenguaje necesario para comprender el mundo. La adhesión social a la inteligencia y la consolidación de la razón frente a la intolerancia son síntoma del progreso que se refleja en las obras cinematográficas. Incluso las voces contrarias a la reflexión racional o crítica frente a los avances científicos aprecian en las matemáticas el espacio íntegro donde los factores de corrupción social o política no interfieren. Quizás también por eso prima la visión de los protagonistas matemáticos como seres despistados o ausentes de los problemas cotidianos, pero sin dejar de señalar el valor de la inteligencia en funcionamiento, clara y pura y sin que se interponga ningún cuestionamiento. Son otros, malvados y sectarios, los que pretenden su corrupción. Quizás por todo ello, los matemáticos y las matemáticas siguen jugando el papel de víctimas en las películas en la mayoría de casos.

El objetivo inicial de este artículo no era pretencioso en absoluto. Simplemente tratamos de reflejar las matemáticas que aparecen en el cine. Sin embargo, igual que ocurre en otras artes, mostrar cómo se ven las matemáticas retratadas es

una tarea ardua. La conclusión obtenida es que quizá las matemáticas no puedan considerarse un elemento cinematográfico, sino más bien un ingrediente que da carácter a las películas. Posiblemente sería ahora interesante hacer el trabajo inverso: buscar cine en las matemáticas.

