

Las películas como recurso metodológico en las clases de Matemáticas

Films as a methodological resource in Mathematics classrooms

Filmes como recurso metodológico nas aulas de matemática

Ángela Moreno Romero, Juan Núñez Valdés

Fecha de recepción: 09-01-2025
 Fecha de aceptación: 08-04-2025

<p>Resumen</p>	<p>Aunque muchas personas, tanto jóvenes como adultos, se vanaglorian de no gustarles nada las Matemáticas y sí, y mucho, el cine, existe una gran variedad de películas que poseen un amplio contenido matemático y que han tenido una gran aceptación por quienes las han visionado en las salas en las que se han proyectado. El objetivo principal de este artículo es, tras describir técnicamente cuatro de estas películas, mostrar las aplicaciones que estas podrían tener al ser usadas como recursos metodológicos y didácticos por parte de los profesores en el aula. Palabras clave: Docencia en Secundaria y Bachillerato. Recursos Metodológicos. Películas de Matemáticas</p>
<p>Abstract</p>	<p>Although many people, both young and old, boast of not liking Mathematics at all and yes, a lot, of cinema, there is a great variety of films that have extensive mathematical content and that have been widely accepted by those who have watched when they have been projected. After technically describing four of these films, the main objective of this article is to show the applications that they could have when used as methodological and didactic resources by teachers in the classroom. Keywords: Teaching in Secondary and Baccalaureate. Methodological Resources. Mathematics Movies.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Embora muitas pessoas, jovens e velhas, se vangloriem de não gostar nada de Matemática e gostem muito de filmes, há uma grande variedade de filmes que possuem extenso conteúdo matemático e que foram amplamente aceitos por quem assistiu. eles nas salas em que foram projetados. O objetivo principal deste artigo é, após descrever tecnicamente quatro desses filmes, mostrar as aplicações que eles poderiam ter quando utilizados como recursos metodológicos e didáticos pelos professores em sala de aula. Palavras-chave: Docência no Ensino Médio e no Bacharelado. Recursos Metodológicos. Filmes de matemática</p>

1. Introducción

Aunque a muchas personas les pueda parecer extraño, la industria del cine, prácticamente desde sus comienzos, ha producido muchas películas que contienen un elevado contenido matemático, algunas de las cuales han tenido excelentes resultados en lo que se refiere a la asistencia de público a las pantallas.

Entre ellas las hay de varios tipos, entre los cuales pueden destacarse los siguientes: biográficas, como las tituladas en español “Una mente maravillosa” y “El hombre que conocía el infinito”, que muestran, respectivamente, aunque generalmente de manera novelada y no muy fiel en muchos aspectos, las biografías del matemático norteamericano John Forbes Nash (1928-2015), galardonado con el premio Nobel en Economía en 1994 y del ciudadano indio “aficionado” a las Matemáticas Sniravasa Ramanujan (1887-1920); históricas, como “Figuras Ocultas”, en la que se narra parte del desarrollo del trabajo matemático que realizaron tres mujeres afroamericanas, Katherine G. Johnson, Dorothy Vaughan y Mary Jackson, en el Proyecto Manhattan de la NASA, liderado por los Estados Unidos en los años previos a la Segunda Guerra Mundial con el propósito final de construir la bomba atómica; de misterio, como los “Crímenes de Oxford”, en la que un estudiante y el profesor deciden investigar, utilizando métodos matemáticos, el crimen de una mujer que siendo joven había formado parte precisamente del equipo que descifró el Código Enigma de la Segunda Guerra Mundial; o simplemente aquellas que recogen sucesos normales de la vida real, en las que las Matemáticas juegan un papel preponderante, como puede ser el caso de la titulada “La ecuación preferida del profesor”, en la que aparecen los números primos, los números amigos, el número pi, etc., al narrar la historia de una mujer, madre soltera, que trabaja como cuidadora de un profesor de Matemáticas que por haber sufrido un accidente de tráfico, tiene reducida su capacidad de memoria a poco más de una hora diaria.

Listas más o menos completas de estas películas de contenido matemático pueden consultarse en numerosas referencias, tanto bibliográficas como digitales, como, por ejemplo, (Blog Euroinnova, sin fecha), (Muñoz, 2023) o (Población, 2015).

En este artículo, se tratan 4 de estas películas, y se comentan algunas de las aplicaciones que podrían tener en el aula de Matemáticas si el profesor las utiliza como recurso metodológico o didáctico para motivar a sus alumnos y despertar su interés hacia la asignatura. La siguiente tabla muestra los títulos de estas cuatro películas, que aparecen ordenadas cronológicamente por sus años de estreno.

Tabla 1. Películas tratadas en el artículo. Fuente: elaboración personal

Nombre de la Película	Nacionalidad y año de estreno	Contenido matemático principal
La fórmula preferida del profesor	Japonesa, 2006	Teoría de Números y Matemáticas en general
El código de Da Vinci.	EE.UU 2006	Teoría de Códigos

La habitación de Fermat	España, 2007	Teoría de Números
X+Y	Inglesa, 2014	Alumnos de altas capacidades

El objetivo principal de la investigación que se inicia con este artículo es facilitarle al profesorado de Matemáticas de Secundaria y Bachillero el argumento de varias de estas películas, acompañado de una breve descripción de sus datos técnicos, enfatizando de alguna manera su contenido matemático, con el fin de que los profesores puedan usarlas en sus clases como elemento motivador que permita incrementar el interés y la curiosidad de los alumnos por los temas de Matemáticas que estos les empiecen a explicar. Esto puede conseguirse mostrándoles a los alumnos en clase algunas de las escenas de estas películas (obviamente, sería necesario para ello que el centro dispusiese de los medios técnicos adecuados, como pueden ser la película en sí, un ordenador, cañón y pantalla), en las que ese contenido matemático les sea indicado de manera muy explícita y comentado brevemente por el profesor, previamente a cuando este vaya a iniciar la explicación de un tema nuevo.

La idea de los autores es dedicar varios artículos a comentar en cada uno de ellos algunas de las películas pertenecientes a cada uno de los tipos comentados anteriormente empezando por este, en el que nos vamos a centrar en 5 películas de la lista anterior relacionadas con la teoría de números, en general no muy conocidas por el público, y que sin embargo presentan un contenido matemático muy interesante, cuya visión puede ser muy beneficiosa para incrementar la curiosidad de quienes van a empezar a estudiar esta disciplina y motivarlos para ello.

La estructura de este artículo es la siguiente: a esta Introducción le siguen la sección 2, en la que se muestran 3 películas de contenido relacionado con la teoría de Números y la Codificación y la sección 3 en la que se comenta una película que trata el tema de los alumnos con altas capacidades en Matemáticas. Tras ellas, una sección final, la 4, de Conclusiones, y la correspondiente Bibliografía completan esta aportación.

Para finalizar esta Introducción, a los autores nos gustaría indicar que, de aquí en adelante, y solo por razones de brevedad, usaremos el masculino para referirnos a los dos géneros, reconociendo, no obstante, la igualdad de ambos y asumiendo todos los últimos avances que se han producido en la sociedad en materia de igualdad, no solo los referidos al lenguaje inclusivo y la escritura.

2. Películas relacionadas con la Teoría de Números y la Codificación

En esta sección se comentan, ordenadas cronológicamente por sus fechas de estreno, 3 películas en las que puede encontrarse un contenido matemático muy relacionado con la teoría de Números y la Codificación.

2.1. La fórmula preferida del profesor

Al igual que en el caso de la película “El código de Da Vinci”, la película japonesa “La fórmula preferida del profesor” (título en español), estrenada en 2006 y dirigida por Takashi Koizumi, es una adaptación al cine de la novela de gran éxito de ventas e igual nombre “Hakase no aishita sushiki” (en japonés), escrita tres años

antes por la autora japonesa Yoko Ogawa (ver una portada de esa novela en la Figura 1). Tanto en la novela como en la película (que han sido traducidas a numerosos idiomas) se mezclan el amor, la amistad y el respeto en un mundo donde los números juegan un papel fundamental.



Figura 1. Novela “La fórmula preferida del profesor”. Fuente: (Web imagen 1)

Los principales actores que intervinieron en la película, todos ellos japoneses, fueron Akira Terao (en el papel protagonista del profesor), Eri Fukatsu (la asistente que llega a la casa del profesor), Takanari Saito (Root, el hijo de la asistente, así llamado por el profesor, de niño), Hidetaka Yoshioka (Root, con más edad), Ruriko Asaoka (la hermana del profesor) y Hisashi Igawa (el ama de llaves).

Una breve descripción de su argumento es la siguiente: un profesor de Matemáticas ya jubilado sufre un accidente que le ocasiona problemas de memoria. Desde ese momento, su memoria tiene un tiempo limitado de ochenta minutos al día. No obstante, su pasión por las matemáticas perdura y las usa a modo de consuelo.

Una joven asistente, madre soltera, llega a su vida para ayudarlo, junto a su hijo. Rápidamente, el profesor le asigna el nombre de “Root” a este último, por el gran parecido entre su cabeza y el símbolo de la raíz. Ambos comparten la pasión por el béisbol. La historia comienza a desarrollarse a partir de este momento.

A pesar de las dificultades, entre los tres surge un bonito vínculo. El profesor usa las Matemáticas como medio fundamental para comunicarse con ellos y para expresar su visión del mundo. De esta forma van construyendo la amistad que desarrollan. La paciencia de la ama de la asistente juega un papel esencial a lo largo de la película, puesto que continuamente ella y el profesor tenían que estar presentándose de nuevo por la falta de memoria de este. Aunque en algunos casos podría llegar a ser desesperante, ella nunca se quejó.

En el trascurso de la película se ve el cariño mutuo que los tres desarrollan a pesar de las adversidades a las que tienen que ir haciendo frente (Figura 2), lo cual no hubiera sido posible sin las Matemáticas. De ahí que el mensaje que intenta

transmitir la película es la importancia del presente, de disfrutarlo al máximo, y gozar de la belleza de las pequeñas cosas de la vida cotidiana. La vida es entendida como instantes de tiempos sin dejar huella alguna.



Figura 2. El profesor, la asistente y su hijo.

Fuente: (Web Imagen 2)

En la película se encuentran numerosas referencias a contenidos matemáticos, por ejemplo, a los números primos o a las series numéricas como símbolo de unión. El profesor las usa a modo de metáfora, asemejando la vida cotidiana a las Matemáticas. También aparece el número pi como símbolo de eternidad, ya que este nunca llega a su fin. Una gran importancia en la película es la identidad de Euler, que es usada por el profesor para mostrar que hay algo que conecta a todo lo demás. A partir de todas estas referencias matemáticas, los personajes comienzan a ver las Matemáticas como algo más profundo.

Este gran acercamiento de la película a las Matemáticas ha hecho que esta esté muy bien valorada por la comunidad de esta disciplina. De hecho, incluso antes de que se grabara la película, la novela de origen ya había recibido varios premios de diferentes entidades matemáticas. Uno de ellos fue el de la Sociedad Nacional de las Matemáticas, “*por haber mostrado la belleza de esta disciplina*” (Web 2).

¿Podría sacarse alguna aplicación de esta película para enseñar a los alumnos?

Una de las aplicaciones que se le puede sacar a esta película para ponerla en práctica en el aula puede ser la siguiente: en una clase de Secundaria, antes de explicar los diferentes tipos de números que existen, el profesor podría escribir en la pizarra, en tamaño grande, la “identidad de Euler” (Figura 3):

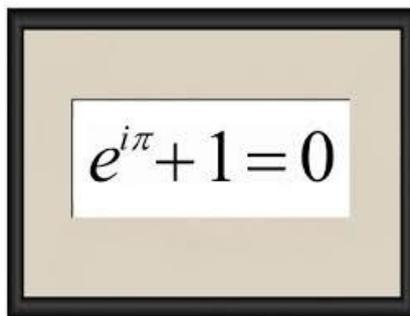
The image shows the mathematical equation $e^{i\pi} + 1 = 0$ centered within a white rectangular box. This box is set against a larger, light beige rectangular background, which is itself enclosed in a thick black border, resembling a framed picture.

Figura 3. La identidad de Euler. Fuente: (Web Imagen 3)

Esto generaría inquietudes entre muchos de los alumnos, que no la entenderían, pero el profesor les podría comentar brevemente, quién fue Leonhard Euler, qué descubrimientos más importantes realizó y cómo elevar e a π por i , para lo cual necesitarían saber, lógicamente, algo de trigonometría. Les podría comentar que esa fórmula engloba a números de gran significado en las Matemáticas, pertenecientes a sus diferentes ramas. El número π es el más importante para el estudio de la geometría, el número i , para el álgebra, el número e , para el análisis matemático, y los números 0 y 1 son base para el estudio de la aritmética, ya que el 0 es el elemento neutro para la suma y la resta, y el 1, para la multiplicación y la división. Esto podría motivar a los alumnos a profundizar en lo que pueden ver en la película “La fórmula preferida del profesor”, y constatar la profundidad y belleza de las Matemáticas.

2.2. El código de Da Vinci.

En 2003, el autor americano Daniel Gerhard Brown (conocido en el mundo literario como Dan Brown), nacido en 1964, publicó en la Editorial Random House, la que ha llegado a ser su novela más conocida, titulada “The Da Vinci Code” (El código de Da Vinci), que lleva ya más de 80 millones de ejemplares vendidos y ha sido traducida a 44 idiomas.

Esa novela fue el germen de la película de misterio, ciencia ficción y suspense que con el mismo nombre se estrenó tres años más tarde en los Estados Unidos. Fue dirigida por Ron Howard y protagonizada por Tom Hanks (en el papel del protagonista, Robert Langdon, profesor de Simbología Religiosa en la Universidad Americana de París) y Audrey Tautou (en el papel de Sophie Neveu, criptógrafa de la policía francesa y nieta del hombre que fue encontrado asesinado en el Museo de Louvre de París). La Figura 4 muestra el cartel anunciador original de la película, (en inglés).

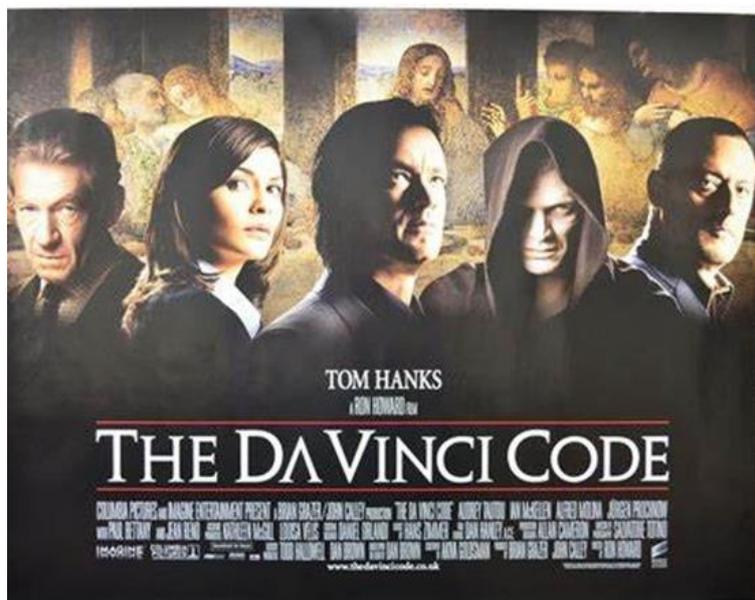


Figura 4. Cartel de la película. Fuente: (Web Imagen 4)

Una breve descripción de su argumento es la siguiente: el profesor Jacques Saunière es encontrado muerto en el Museo del Louvre de París, dispuesto en la posición del hombre de Vitruvio, con un pentáculo dibujado en su torso (recuérdese que un pentáculo (Figura 5, izquierda) es un símbolo muy frecuente en magia y ocultismo, que representa a un pentágono estrellado regular inscrito en una circunferencia). Robert Langdon, con quien el profesor se había citado, es llamado por la policía francesa para decodificar un mensaje que Saunière dejó escrito antes de morir, en el que se incluye la secuencia de los números de Fibonacci.

Sophie, nieta del fallecido, le dice a Robert que a él le han introducido en su chaqueta un dispositivo de localización por GPS, y que él aparece como el principal sospechoso del asesinato en el mensaje que dejó Saunière, aunque ella cree que su abuelo quería transmitirle a ella un mensaje oculto y que había deseado que Langdon le ayudara a descifrar el código y a dar con el verdadero asesino.

Escapados de la policía francesa, que quería detener a Robert acusándolo de asesinato, este le explica a Sophie toda la historia relacionada con de su abuelo sobre las Cruzadas y el Priorato de Sión, al haber sido su abuelo el último guardián del misterio del Santo Grial.

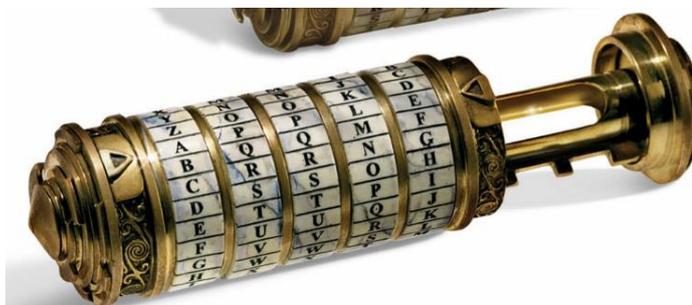
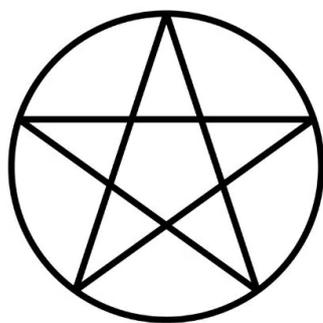


Figura 5. El pentáculo (izquierda) y un criptex (derecha). Fuentes: Elaboración propia y (Web Imagen 5)

La película continúa mostrando una serie de peripecias que les ocurren a la pareja de protagonistas cuando, ya escapados de la policía francesa, tratan de descifrar los mensajes codificados que Saunière había dejado en otros lugares en forma de anagramas relacionados con el arte de Leonardo da Vinci, lo que les lleva a diferentes ciudades, entre ellas a Zúrich, donde se ven obligados a descifrar el código de la caja de seguridad de Saunière en el Banco de Depósitos, que finalmente abren mediante los 10 dígitos que forman, consecutivamente escritos, los 8 primeros números de la sucesión de Fibonacci (1 1 2 3 5 8 13 21). En ella encuentran un críptex, en el que deben formar una palabra de 5 letras para abrirlo y leer el mensaje escrito en papiro en su interior (Figura 5, derecha).

Tras nuevas aventuras en diferentes países en torno a la apertura del críptex, entre ellos Inglaterra y Escocia, Robert descubre el último secreto del críptex escrito en una cápsula en su interior, pero toma la decisión de revelárselo en primer lugar solo a Sophie, marchándose después juntos a Edimburgo, donde se revelará finalmente el misterio. Ese misterio, por estar relacionado con el mundo de los caballeros Templarios y su custodia del santo Grial implica a la Iglesia católica debido a algunas controvertidas interpretaciones de la historia del cristianismo. Tanto fue así que algunos obispos aconsejaron a los católicos no ver la película (Web 1).

Como puede verse por el argumento, en la película se encuentra una gran cantidad de conceptos matemáticos que el profesor de Matemáticas puede hacerles notar a sus alumnos: polígonos estrellados, el hombre de Vitrubio, una de las principales pinturas de Leonardo Da Vinci (conocido también como Fibonacci), la sección áurea y, sobre todo, la teoría de códigos, entre otros.

Una de las aplicaciones que se le puede sacar a esta película para ponerla en práctica en el aula puede ser la siguiente: en la clase de inicio de los estudios de Combinatoria en el nivel de bachillerato, el profesor podría o bien haberles recomendado previamente a los alumnos que vieran esta película (pueden descargarla por Internet) o bien ya en esa clase mostrarles algunas escenas de la misma en la que apareciesen los códigos que deben desentrañar los protagonistas para seguir adelante con su investigación. Seguidamente, el profesor podría hablarles muy brevemente del código Julio César, consistente en sustituir cada letra del abecedario (el español en nuestro caso) por una letra desplazada un número determinado de posiciones de la primera, bien hacia adelante o bien hacia atrás, y decirles que él va a iniciar la explicación de una determinada rama de las Matemáticas que tiene un nombre que ellos previamente tienen que descubrir mediante el descifrado del código que a continuación les va a indicar. Para ello, les escribe en la pizarra con letras mayúsculas la palabra EQÑDKOCVQTKC y les pide que ellos mismos intenten descubrir el nombre de esa parte de las Matemáticas mediante el descifrado del código empleado para escribir ese nombre. Seguramente, los alumnos no tendrán problemas para hacerlo, si bien en el caso de que no lo consiguiesen, el profesor puede explicarles que lo único que tienen que hacer es sustituir cada letra de esa palabra por la segunda anterior a ella en el abecedario, con lo cual obtendrían la palabra COMBINATORIA, que es el nombre de la parte de las Matemáticas que iban a empezar a tratar. Una vez iniciado el tema, el profesor podría comentarles que también hay muchos otros códigos que pueden descifrarse a través de permutaciones, lo cual puede motivar a los alumnos para escuchar con interés las explicaciones del profesor.

2.3. La habitación de Fermat

En 2007, los directores españoles Luis Piedrahita (La Coruña, 1977) y Rodrigo Sopeña (Gijón, 1977) estrenaron la película “La habitación de Fermat”, que puede considerarse un thriller psicológico y matemático en el que durante casi hora y media se combinan elementos de intriga, matemáticas y drama, formando una historia única que ha obtenido la atención de los amantes del misterio. La Figura 6 muestra su cartel anunciador.

Esta película española ha obtenido un gran éxito desde su lanzamiento, por lo que ha sido doblada en varios idiomas, entre ellos inglés, francés, alemán e italiano, llegando también a otros países europeos e incluso a países de otros continentes, como Japón.

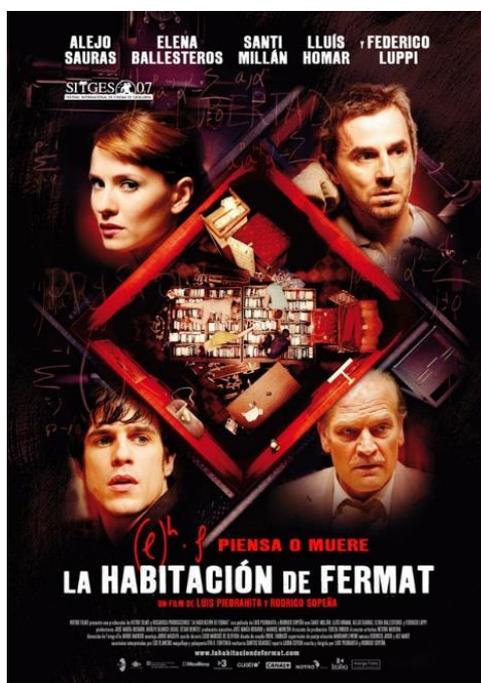


Figura 6. Cartel anunciador. Fuente: (Web imagen 6)

Ha sido galardonada con varios premios y distinciones, como el Premio del público al mejor largometraje en la XVII Semana Internacional de Cine Fantástico de Málaga, el Premio del jurado joven al mejor largometraje en la XVII Semana Internacional de Cine Fantástico de Málaga, Sección “Oficial Fantastic a Concurso” en el 40 Festival Internacional de Cine Fantástico de Sitges, uno de los certámenes cinematográficos más prestigiosos de Europa. reconocido como el primer festival dedicado al cine fantástico a nivel mundial y Película inaugural del I Festival de cine español Tánger-Málaga, entre otros. Una breve descripción de su argumento es la siguiente.

Bajo diferentes circunstancias, cuatro amigos, desconocidos entre sí e identificados en la película por los nombres respectivos de Galois (papel interpretado por el actor Alejo Sauras), Hilbert (interpretado por Luis Homar), Pascal

(interpretado por Santi Millán) y Oliva (interpretada por la actriz Elena Ballesteros) son invitados por carta a una reunión por un misterioso anfitrión llamado Fermat, (interpretado por el actor argentino Federico Luppi) para reunirse en una mansión situada junto a un lago con la promesa de resolver un gran enigma.

Como puede verse ya de entrada, la relación de esta película con las Matemáticas es muy grande, pues los tres primeros nombres de los personajes son los apellidos reales de Evariste Galois, David Hilbert y Blaise Pascal, tres matemáticos muy relevantes en la historia de las Matemáticas. Oliva es el nombre verdadero de Oliva Sabuco, presunta autora en el siglo XVI de un libro de Medicina titulado “Nueva Filosofía de la naturaleza del hombre”. Por su parte, el anfitrión lleva el nombre de Pierre de Fermat, de profesión abogado en el siglo XVII, aunque muy apasionado por las Matemáticas. De hecho, fue cofundador de la teoría de probabilidades junto a Blaise Pascal, descubrió el principio fundamental de la geometría analítica y son muchas sus aportaciones a la teoría de números, en especial la conocida como “último teorema de Fermat” sobre suma de potencias de igual exponente de dos números naturales.

Los 4 amigos son recibidos por Fermat y se encuentran en una habitación muy elegante de un almacén remoto, pero este último se va y ellos descubren pronto que están atrapados. ¿Cómo podrán salir de ese lugar? A lo largo de la película se puede ir descubriendo la respuesta a esa pregunta y el por qué es necesario salir de allí.

La habitación comienza a empequeñecerse cada vez que fallan o tardan demasiado en resolver los problemas lógicos que se les plantean a través de una PDA (dispositivo usado para recibir los acertijos que estos deben resolver bajo presión). A medida que trabajan contra el reloj para resolver los acertijos a tiempo, pues solo disponen de 1 minuto para resolver cada uno de ellos, van surgiendo tensiones, sospechas y secretos que revelan los vínculos ocultos entre ellos. Así, los matemáticos no solo se enfrentan a la amenaza física de las paredes aplastantes, sino también a una serie de dilemas éticos y conflictos personales, que los obligan a descubrir quién los ha reunido y por qué. Por todo ello, la película juega tanto con las Matemáticas como con el misterio y la lucha por la supervivencia. En el mismo cartel de la película aparece la frase: “piensa o muere”, haciendo alusión a lo que va a suceder a lo largo de esta, tras la cita convocada por Fermat, que se convierte en una trampa mortal.

En el transcurso de la película aparece una gran diversidad de conceptos matemáticos que el profesor de Matemáticas puede hacerles notar a sus alumnos, como la teoría de conjuntos numéricos, la conjetura de Goldbach (matemático prusiano del siglo XVII que conjeturó que todo número par puede expresarse como suma de dos números primos), series numéricas o cuestiones de lógica matemática.

Una de las aplicaciones que se le puede sacar a esta película para ponerla en práctica en el aula puede ser la siguiente: cuando en alguna clase aparezcan los números primos en el nivel de secundaria, el profesor podría haberles recomendado ver esta película a los alumnos para que antes de que le pregunten para qué sirven esos números, ellos hayan visto alguna de sus aplicaciones y se hayan dado cuenta de las fascinantes propiedades que poseen.

El profesor, para motivar a sus alumnos, les puede exponer también algunos enigmas en clase del tipo de los que aparecen en la película, como por ejemplo el

siguiente (el enunciado que sigue es una elaboración personal de los autores realizada a partir a un pasatiempo similar, aunque algo más sencillo que este, que puede encontrarse en muchos libros de Matemáticas Recreativas):

Un matemático se encuentra a un amigo por la calle y le dice: “Oye, ya me dijiste que tenías cuatro niñas. ¿Qué edades tienen?” y el amigo le contesta; “Mira, como tú eres matemático, te voy a dejar que encuentres sus edades. Para ello te voy a dar un par de pistas: el producto de sus edades es 48 y la suma de esas edades es justamente el número del portal de la casa que está aquí enfrente”. El matemático piensa un momento y le dice al amigo: “Me tienes que dar una pista más”. Y entonces el amigo le dice: “Bueno pues, te diré que a la mayor de mis hijas le gustan mucho tanto las matemáticas como el cine. ¿Puedes adivinar entonces qué edades tienen mis hijas?”

La solución de este enigma es la siguiente: de acuerdo con el enunciado, las posibles cuaternas (en orden creciente) que pueden formarse de manera que el producto de los números que las constituyan sea 48 son las siguientes: (1,1,1,48), (1,1,2,24), (1,1,3,16), (1,1,4,12), (1,1,6,8), (1,2,2,12), (1,2,3,8), (1,2,4,6), (1,3,4,4), (2,2,2,6) y (2,2,3,4). La suma de los números que constituyen cada una de ellas es 51, 28, 21, 18, 16, 17, 14, 13, 12, 12 y 11, respectivamente, por lo que puede verse que hay dos de ellas, la (1,3,4,4) y la (2,2,2,6) cuyos elementos tienen la misma suma (12). Una de esas cuaternas será necesariamente la solución del problema, puesto que en caso de ser alguna otra, el matemático no hubiese tenido ninguna duda al ver el número del portal de la casa de enfrente, ya que nada más que habría habido una posibilidad para ese número. Por consiguiente, de esas dos posibles cuaternas el matemático debía de elegir una, pero obviamente le faltaba saber un dato más, que obtuvo cuando el amigo le dijo que a la mayor de sus hijas le gustaban el cine y las Matemáticas. Así, la cuaterna elegida debía de ser obviamente la (2,2,2,6), ya que en la (1,3,4,4) no hay un número que sea el mayor de todos. Por consiguiente, las tres hijas menores de su amigo tenían 2 años (eran trillizas) y la mayor tenía 6 años.

Ese reto hará que algunos estudiantes opten por ver la película y posiblemente interesarse por tratar de resolver los enigmas matemáticos que se encuentran en ella. Eso lo puede aprovechar el profesor como recurso metodológico para plantear al inicio del curso una serie de enigmas que los alumnos tienen que ir resolviendo a lo largo del mismo, de forma que a medida que van pasando los meses y con los conocimientos que vayan adquiriendo, puedan ir encontrando la forma de resolverlos.

3. Una película relacionada con el alumnado de altas capacidades

En esta sección se comenta una película cuyo protagonista principal es un estudiante de altas capacidades, muy brillante en Matemáticas, pero muy desconectado del resto de las personas de su alrededor, incluida su madre, que únicamente encuentra consuelo en los números y en el trato con su profesor, quien de joven también era como él.

3.1. X+ Y

Estrenada en Estados Unidos en 2014 con el título de “Brilliant Young Mind”, la película “X + Y”, inspirada en el documental de la BBC “Beautiful Young Minds” narra un drama inglés dirigido por Morgan Matthews y protagonizado por Asa Butterfield (en el papel del protagonista, el joven Nathan Ellis), Rafe Spall (en el papel del coprotagonista, el profesor Martin Humphrey), Sally Hawkins (en el papel de Julie Ellis, coprotagonista también de la película) y la joven actriz china Jo Yang (en el papel de Zhang Mei). En el reparto también aparece el pequeño Edward Baker-Close representando a Nathan Ellis de pequeño. La Figura 7 muestra los carteles de la película en sus versiones inglesa, española y francesa.



Figura 7. Carteles de la película X+ Y en inglés, español y francés.
Fuente: (Web imagen 7)

El guión de la película es una adaptación libre de la historia de Daniel Lightwing (Población, 2015). Daniel James Lightwing es un ex niño prodigio de las Matemáticas, cofundador de Castella Research, una empresa de juegos de azar en Internet con sede en Londres. En 2006, representó al Reino Unido en la Olimpiada Internacional de Matemáticas en Ljubljana, Eslovenia, donde ganó una medalla de plata.

Ese guion es el siguiente: Nathan Ellis es un verdadero prodigio de las Matemáticas de 9 años, que está diagnosticado de autismo y acaba de perder a su padre en un accidente automovilístico. En la familia, él únicamente se relacionaba con su padre pues, aunque quería a su madre, Julie, evitaba cualquier contacto físico con ella y la trataba más como a una cuidadora que como a una madre. Ella, destrozada y sola, desando que Nathan tuviera una buena formación, lo matricula en las clases avanzadas de una nueva escuela, en la queda bajo la tutela del profesor Martin Humphreys, igualmente un genio de las Matemáticas, como él, que padece esclerosis múltiple. Martin, que abandonó todos sus proyectos cuando le diagnosticaron su enfermedad, se convirtió en alcohólico y sufre una gran depresión

tras sentir que su vida ha sido un fracaso, se reconoce a sí mismo en Nathan, al ver en él una mente joven y prometedora en el campo de las Matemáticas y traba con él una amistad inusual, tratando de ayudarlo lo más posible.

Siete años después de una preparación intensa, Martin entrena a Nathan para participar en la Olimpiada Internacional de Matemáticas, una prestigiosa prueba para estudiantes en la que participan los mejores alumnos de Matemáticas de los centros de Educación Secundaria del mundo. Ese año la Olimpiada va a tener lugar en Cambridge, aunque antes deben pasar una prueba previa en un campamento de Matemáticas de dos semanas en Taiwán, de la que saldrán los estudiantes que finalmente puedan participar en la fase de Taiwán. Aunque el propio Nathan no está seguro de poder pasar esa prueba previa, finalmente lo consigue y es elegido para acompañar a otros 15 adolescentes británicos a Taiwán.

Ya en Taiwán, sus problemas de autismo le juegan una mala pasada, pues empieza a pensar que él no es tan inteligente en Matemáticas como para estar allí y se desconcierta ante el contacto físico con los compañeros. Afortunadamente para él, no le sucede igual con una estudiante del equipo chino, Zhang Mei, la única persona que ha logrado comprenderlo, quien poco a poco lo ayuda a adaptarse a su nuevo entorno y lo ayuda a superar sus miedos. Finalmente, aunque a duras penas, Nathan y Zhang logran pasar la prueba que les permitirá concursar en Cambridge.

A la vuelta a Inglaterra, Zhang se queda con Nathan y su madre en la casa de estos y la madre se da cuenta de que entre su hijo y Zhang se está consolidando algo más que una amistad, por lo que le pregunta a su hijo qué es lo que está sintiendo por ella, aunque este es incapaz de reconocer el amor y no puede expresar sus sentimientos, por lo que reprime sus emociones mientras todos viajan a Cambridge para la Olimpiada.

En Cambridge, las cosas se complican porque un tío de Zhang, que había viajado hasta allí para acompañarla, la sorprende en la habitación de Nathan una mañana y la obliga a retirarse de la Olimpiada, diciéndole además que debe abandonar Inglaterra de inmediato.

Nathan no sabe entonces qué hacer, si continuar concursando o retirarse también. Impulsivamente, se decide por lo primero, pero nada más comenzar la prueba, sale corriendo del examen, mientras que Martin y Julie, que lo esperaban afuera, corren detrás de él.

Finalmente, madre e hijo se sientan en una cafetería, donde él le destapa todas sus emociones, tanto por la pérdida de su padre como por la de Zhang, la chica que lo apreciaba y amaba. Madre e hijo se unen en un abrazo y ella lleva a Nathan a la estación, donde encuentran a Zhang.

Como aplicaciones al aula que podemos encontrar en esta película, cabe mencionar que el profesor puede tratar de encontrar en las referencias sobre estas Olimpiadas algunos problemas con los que crea que puede atender a la diversidad del aula en lo que se refiere a los alumnos más aventajados e incluso a los posibles estudiantes con autismo o Asperger que pudiera tener en sus clases. A este respecto, la película respeta el hecho de que parte de la acción transcurre durante la preparación y desarrollo de la Olimpiada Internacional de Matemáticas, por lo que se decidió, con muy buen criterio, que algunos de los problemas que aparecen en ella procediesen de las propias olimpiadas. Tres de estos fueron los siguientes (Población, 2015):

- ¿Existen infinitos pares de enteros positivos (m, n) tales que m divide a n al cuadrado más uno, y n divide a m al cuadrado más uno?

- Cada número entero se colorea de color rojo, amarillo o verde. Demostrar que siempre existen tres enteros a, b, c , de tal manera que $a, b, c, a + b, a + c, b + c$ y $a + b + c$ son todos del mismo color.

- Se colocan 20 cartas al azar en una fila todas boca abajo. Un movimiento consiste en dar la vuelta a una carta que esté boca abajo e inmediatamente dar la vuelta de la que esté a su derecha. Demostrar que no importa qué cartas se elijan, esta secuencia de movimientos siempre termina.

La solución de los dos primeros de ellos se deja para los lectores. La demostración del tercero, según se la cuenta Nathan a Martin en la película, es la siguiente:

- Nathan: Designemos las cartas boca abajo con un 1, y las cartas boca arriba con un 0. Al principio sería una secuencia de unos, ya que todas están boca abajo. Pero después de un tiempo se vería algo así como, por ejemplo, 10011010, es decir, es un número binario. El movimiento de dar la vuelta a una carta boca abajo, e inmediatamente a la de su derecha, nos lleva a que un 1 seguido de otro 1, se convertirá en un 0 seguido de otro 0. Si tuviéramos un 1 seguido de un 0, se convertiría en un 0 seguido de un 1. En cualquier caso, vemos que el número en binario es estrictamente decreciente.

- Martin: ¿Y eso qué significa?

- Nathan: Lo que quiere decir es que la secuencia debe terminar.

- Martin: ¿Por qué?

- Nathan: Porque no puedes seguir restando de un número entero positivo sin que este se convierta en negativo.

-Martin: No, no puedes. Definitivamente, no se puede. Buen trabajo.

4. Conclusión

Suele decirse que a la mayoría de estudiantes de Secundaria y Bachillerato no les gustan nada las Matemáticas y, sin embargo, sí les gusta mucho el cine. No obstante, ambas cosas, Matemáticas y cine, no son en absoluto incompatibles, como lo prueba la gran cantidad de películas de contenido matemático que pueden encontrarse en cualquier filmoteca que se precie.

Generalmente, los argumentos de películas de Matemáticas se centran en mostrar, de una forma más o menos real o novelada, la vida y obra de matemáticos famosos, aunque hay otras que presentan un contenido matemático muy relevante dentro de la historia que se narra. Los autores opinamos que ambos tipos de películas pueden llegar a ser un recurso didáctico muy útil para el profesor a la hora de estimular a sus alumnos y despertar su interés por esta disciplina.

En este artículo se analiza el contenido matemático de 4 películas que pueden ser muy útiles al profesorado de Matemáticas de Secundaria para conseguir esa motivación de sus alumnos. Las tres primeras están relacionadas con la teoría de números, mientras que la cuarta se centra en la temática de los alumnos dotados de

altas capacidades para las Matemáticas. Hasta no hace mucho tiempo, la atención a la diversidad se centraba casi únicamente en los alumnos que iban suspendiendo la asignatura, pero a los alumnos de elevadas capacidades también hay que atenderlos de una manera adecuada en el aula, puesto que la mayoría de las veces llegan a aburrirse cuando el profesor repite la explicación de cualquier concepto para conseguir su comprensión por parte de los menos aventajados.

Para todas estas películas, además de dar una descripción técnica de sus principales características técnicas, nacionalidad, director, protagonistas, etc., se consideran también qué aplicaciones podrían tener en el aula, a la hora de ser usadas por el profesor como recursos metodológicos o didácticos en sus clases.

Por todo ello, los autores pensamos que el uso de estas películas en el aula pudiera llegar a contrarrestar esa falta de gusto de los alumnos por las Matemáticas, al mostrar toda la belleza y la utilidad para la vida real que esas encierran.

5. Referencias bibliográficas

Blog Euroinnova (sin fecha). Películas de Matemáticas.
<https://www.euroinnova.com/blog/peliculas-de-matematicas>

Muñoz Parreño, José Carlos (10 de diciembre de 2023). 25 películas basadas en las Matemáticas.

<http://www.aulamatematica.com/mathsmovies/ecuacion.htm>
<http://www.aulamatematica.com/mathsmovies/ecuacion.htm>

Población Sáez, Alfonso Jesús (2015). 15 años a vueltas con el cine. *Actas de las 17 Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas*. Universidad de Valladolid.

Sorando Muzás, José María (sin fecha). Película $X + Y$.
https://matematicasentumundo.es/CINE/cine_x+y.htm

Web Imagen 1:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.planetadelibros.com%2Flibro-la-formula-preferida-del-profesor%2F350234&psig=AOvVaw1wVNRk_u6SEmaLOV6Mb8Wz&ust=1735391018078000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAMQjB1qFwoTCNj54cqByloDFQAAAAAdAAAAABAQ

Web Imagen 2: https://matematicasentumundo.es/CINE/cine_el_profesor.htm

Web Imagen 3: <https://www.gaussianos.com/la-identidad-de-euler/>

Web Imagen 4: <https://www.imdb.com/title/tt0382625/>

Web Imagen 5: <https://www.amazon.com/-/es/Criptex-miniatura-Valent%C3%ADn-Navidad-cumplea%C3%B1os/dp/B0768HY6PQ>

Web Imagen 6: <https://www.sensacine.com/peliculas/pelicula-136096/fotos/>

Web Imagen 7: <https://www.filmaffinity.com/es/film962307.html>

Web 1: <https://www.sensacine.com/peliculas/pelicula-54226/>

Web 2: https://www.leermatematicas.es/p/blog-page_39.html?m=1

Datos de los Autores

Moreno Romero, Ángela: Actualmente es alumna del Grado de Matemáticas de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Sevilla. En 2024 le fue concedido por el Ayuntamiento de Marchena, Sevilla, su localidad de nacimiento, el premio de “Marchenera del Año” en el sector de la Educación, por obtener la máxima nota de Selectividad en su promoción. Colabora con el profesor Núñez en artículos de Matemáticas Recreativas y de Divulgación e Historia de las Matemáticas, con especial dedicación a la aplicación del cine a las Matemáticas. Número de ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0223-9764>. E-mail: angelamorenoromero21@gmail.com

Núñez Valdés, Juan: Actualmente Investigador Honorario de la Universidad de Sevilla, es Licenciado y Doctor en Matemáticas y Farmacia, y doctor en Química por esa Universidad. Es vocal de la Junta Directiva de la Delegación Provincial de Sevilla de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES y autor de varias publicaciones sobre Matemáticas Recreativas y Divulgativas, así como también sobre Historia de las Ciencias en general, y de las Matemáticas, Farmacia, Química y Física, en particular. También tiene varias publicaciones sobre la temática de género. E-mail: jnvaldes@us.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8413-6735>