

CINE Y TELESERIES EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

José María Sorando Muzás
matematicasmundo@gmail.com
IES Élaios. Zaragoza. España.

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Modalidad: MC

Nivel educativo: No específico

Palabras clave: recursos, cine, teleseries

Resumen

Este minicurso consta de una primera parte expositiva seguida de una tarea práctica. Ambas concluyen con sendas puestas en común.

En la exposición del ponente: Se revisan las diferentes formas en que las matemáticas están presentes en las películas y teleseries y se responde a la pregunta “¿Por qué utilizarlas en la clase de Matemáticas?”. Se enumeran las modalidades de uso y se presenta la propuesta didáctica basada en escenas aisladas. Luego se desarrollan ejemplos a tres niveles (Primario, Secundario y Bachillerato). A continuación se proponen varias escenas con potencial didáctico.

La tarea práctica a desarrollar por los participantes consiste en analizar la metodología y diseñar las actividades que se podrían desarrollar entorno a las escenas propuestas que correspondan al nivel de su alumnado.

Hay matemáticas en el cine.

La presencia de las matemáticas en largometrajes y teleseries (en adelante ambas modalidades se denominan genéricamente “el cine”) se produce de diferentes formas:

- Hay personajes que son matemáticos. Salvo excepciones, suelen ser presentados adornados por tópicos recurrentes y reduccionistas que oscilan entre lo caricaturesco y lo hiriente: hombres casi siempre, grandes calculadores, obsesivos, despistados y abstraídos respecto del mundo que les rodea, torpes en habilidades sociales e incluso mentalmente perjudicados. Un detalle de ambiente les acompaña, donde hay un matemático hay una pizarra.
- En algunos casos se habla explícitamente de las matemáticas como conocimiento abstracto, no de su uso cotidiano, lo cual no siempre es garantía de acierto. Por ejemplo, en *El Viginiiano* (Stuart Gilmore. 1946) una maestra yerra en el cálculo con fracciones; y en el doblaje español de *El mejor* (Shana Feste. 2009) se confunde un logaritmo con una integral, mientras que en

el doblaje latino se confunde con una ecuación. Aunque también hay casos de celo matemático, siendo tal vez el más notorio el que se da en el episodio *El prisionero de Benda* de la serie *Futurama*. El guionista Ken Keeler, doctor en Matemáticas, demostró el Teorema de Inversión sobre permutaciones, para resolver una situación planteada en el episodio y lo mostró en una pizarra durante una secuencia, a la par que lo publicó en una revista científica.

- La presencia más abundante de matemáticas en pantalla se da en ambientes escolares. Los recuerdos de infancia y adolescencia del protagonista (*Amarcord*, *Cinema Paradiso*, *Adiós muchachos*, etc.) muchas veces transcurren en la clase de Matemáticas, enfatizando el divorcio entre el descubrimiento de la vida por aquel y la distante frialdad de esta. En estos casos hay dos tópicos, un profesorado temible y la angustia del examen, frente a la cual se despliegan variadas estrategias de copia.

- Se usan matemáticas en la elaboración de imágenes fractales, especialmente útiles en la simulación de fluidos como llamas, inundaciones, etc. Se consiguen así efectos verosímiles con gran economía de medios, al sustituir otras técnicas más costosas por procesos iterativos (simples fórmulas al fin) automatizados.

En 1982, *La ira de Khan* (*Star Trek II*. N. Meyer) presentó por vez primera un escenario fractal en la pantalla de cine. Era el planeta Génesis, recreado de forma muy sencilla en comparación con los efectos actuales. Desde entonces, se hace un uso creciente de los fractales en las películas, para generar escenarios fantásticos o para conseguir efectos naturales. Ejemplos de ambos usos se encuentran en *El Señor de los Anillos* (Peter Jackson. 2001–2003) y en *Up* (P. Docter y B. Peterson para Pixar. 2009). La princesa Elsa en *Frozen* (C. Buck y J. Lee para Disney. 2009) canta “Mi alma es una espiral de fractales congelados alrededor”, mientras alza su geométrico palacio de hielo.

- Se recurre a las matemáticas en títulos y carteles. Pueden ser películas que luego nada tengan de matemático, como sucede en *La ecuación del amor y la muerte* (Cao Baoping. 2008); o tratarse tan solo de metáforas descriptivas, como en *Symetria* (Konrad Niewolski. 2003).

- La geometría está presente en planos y escenarios donde los directores aprovechan sus valores estético, simbólico y expresivo. En algunos maestros del cine esa presencia geométrica ha llegado a ser un elemento esencial. Así, por ejemplo: el perfeccionista y recurrente uso de la simetría con punto de fuga que hacía Stanley Kubrick; la omnipresencia

de las espirales en *Vértigo* de Alfred Hitchcock (1958); los ángulos agudos del universo amenazante de *El gabinete del Doctor Caligari* (Robert Wiener. 1920); la ortogonalidad alienadora de la modernidad de acero y cristal en *Playtime* (Jacques Tati. 1958); etc.

- Aunque en ellas no se hable de matemáticas ni tal enfoque haya pasado por la mente de guionistas ni directores, algunas escenas se entienden mejor, o de otra manera, cuando las vemos con una mirada matemática. Un caso emblemático es el duelo final de *El bueno, el feo y el malo* (Sergio Leone. 1966) analizado desde el cálculo de probabilidades. Otro tanto haremos más adelante con una escena de *Superman II* (Richard Lester. 1980) desde el álgebra y la cinemática. Esa lúdica mirada matemática revela la imposibilidad de algunos mitos cinematográficos como King Kong o Drácula.

- En el cine se cometen muchos errores matemáticos en razonamientos prácticos. Una escena de *Cabiria* (Giovanni Pastrone. 1914) nos muestra que esos errores tienen historia, en un doble sentido: *Cabiria* es el primer *peplum* del cine y en la citada escena se recrea la invención atribuida a Arquímedes de los espejos parabólicos como arma de guerra frente a las naves romanas. El sabio griego dibuja una supuesta parábola con una semicircunferencia cuyos extremos prolonga mediante dos semirrectas...

- Pero la presencia matemática en el cine más frecuente, como en la vida real, no es deliberada sino que viene provocada por el hecho insoslayable de que los personajes deben resolver problemas. Y la resolución de problemas es el terreno propio del pensamiento matemático. Esos problemas pueden plantearse en situaciones extremas de acción y riesgo, como en *Misión Imposible III* (J.J. Abrams. 2006); aunque también son problemas cotidianos de gente normal, amorosos o banales incluso, como en *Dime con cuántos* (Mark Mylod. 2011).

Cine en clase de Matemáticas... ¿por qué?

Lo que no interesa no se comprende. A veces lo que interesa tampoco se comprende, pero desde la desafección será muy difícil alcanzar el conocimiento. Como docente pronto constaté esa realidad que ya había vivido como alumno y me propuse captar la atención de los estudiantes dando entrada en el aula a la sorpresa. Evitar que las clases sean una rutina previsible, para lo cual no es necesario reinventarlo todo sino que basta con introducir elementos no tradicionales que, por nuevos caminos, nos lleven hacia las matemáticas.

En la clase así entendida sigue habiendo explicaciones, ejercicios, repasos y exámenes (por lo tanto no tiemblan los pilares de la tradición académica)... pero también caben esos otros caminos, que a menudo confluyen. Pueden ser, entre otros, el análisis matemático de las noticias de prensa y de la publicidad, la historia de las matemáticas, resolver problemas fuera del aula, la fotografía matemática, los concursos, las rutas y gymkhanas matemáticas por la ciudad, los juegos matemáticos, los trucos de “magia” basados en álgebra y combinatoria, la experimentación, la simulación, el blog de aula colectivo, la exploración en geometría dinámica con Geogebra, los trabajos de campo estadísticos, la manipulación de materiales, las tablas de cálculo mental, los relatos, etc. Y también el cine. Es un “cajón de sastre” donde cabe casi todo, siempre que se oriente hacia el objetivo deseado: Que el alumno se apropie de las matemáticas como un elemento más, integrado en su mundo, y no se enfrente a ellas como algo hostil.

Dice Antón Aubanell (2014): “Particulariza la clase. Cada día puede ser especial: una efemérides, una idea nueva que hoy trataremos, un problema muy interesante, un material sorprendente, una dinámica de trabajo diferente...”. Se trata de ofrecer esa particularidad del día como un regalo que llevamos al aula. Si creemos en ello y por lo tanto somos creíbles, como tal regalo será recibida por el alumnado.

Es desde ese punto de vista que os propongo: Usemos el cine en clase de Matemáticas. Es una propuesta que puede encontrar el rechazo de quien objeta: “Pero las matemáticas son algo importante y reflexivo y el cine es un pasatiempo”. A este respecto, declaro mi convencimiento de que lo importante no debe confundirse con lo aburrido (confusión que lleva al fatal olvido de la didáctica y justifica algunas incompetencias docentes). Y también, que lo divertido no tiene por qué ser trivial.

Pero hay más razones, específicas para el cine:

- Aporta credibilidad desde la ficción. Algo paradójico, pues todos sabemos que el cine es una mentira o una simulación, pero real dada su importancia social.
- El cine facilita “Formular, emplear e interpretar las matemáticas en diferentes contextos”, enfoque este recomendado en el tan valorado Informe PISA.
- El cine permite vincular las matemáticas con las emociones, la aventura, la intriga, el humor... con la vida. Así se vencen tópicos antipáticos muy arraigados en la población que ve las matemáticas como algo ajeno y lejano.

Cine en clase de Matemáticas... ¿cómo?

Si hemos decidido dar un uso didáctico al cine en nuestras clases, conviene reflexionar y decidir sobre algunas cuestiones previas:

- No basta con que haya matemáticas para que una película sea apta para el aula. Hay que estar seguros de que su aportación es la deseada. A este respecto, no cultivemos los prejuicios antimatemáticos que demasiadas veces se fomentan en el cine. Por ejemplo, que “las matemáticas son para inteligentes” y que “aquellos a quienes les gustan las matemáticas son gente rara, incluso algo loca”.

Si queremos transmitir el mensaje de que “las matemáticas son necesarias para todos y en cualquier etapa de la vida”, tal vez no convengan películas donde son utilizadas por matemáticos o en ambientes escolares y sean preferibles otras vinculadas a la acción, la aventura, el amor, la risa, la vida cotidiana, etc.

- Hay que escoger entre dos modalidades de uso donde el tiempo establece la diferencia: ver una película completa o escenas aisladas.

Una película completa exige más tiempo y rara vez ofrece núcleos de interés matemático en todo su desarrollo. Solo conozco dos casos donde me parece justificada esa opción: *La habitación de Fermat* (L. Piedrahita y R. Sopeña. 2007) y *Marte* (Ridley Scott. 2015). Ambas se basan en la resolución de problemas, acertijos en la primera y situaciones problemáticas en la segunda. Puede verse *La habitación de Fermat* parando el video ante cada nueva prueba para su resolución en el aula y posterior continuación. Sin embargo en *Marte* los problemas se extienden a lo largo de la película y se entrelazan en el tiempo, por lo que conviene verla íntegramente para después volver sobre ellos y plantearlos uno a uno. Mi opción, que también es la más común, consiste en utilizar escenas. Pienso que debe aplicarse en el momento adecuado, con escenas que en sí mismas, de forma aislada, tengan un significado comprensible y que refuercen nuestros objetivos pedagógicos. Después, plantear cuestiones a partir de la escena, siendo muy conveniente que de sus conclusiones quede un registro escrito.

- ¿Qué tipos de aprovechamiento podemos dar a esas películas o escenas?

Fundamentalmente son cuatro:

- Motivar conceptos.

- Repasar lo aprendido.

- Resolver problemas planteados o sugeridos.

- Detectar errores matemáticos.

- ¿Con qué alumnos puede ser adecuada esta propuesta? Con los alumnos de cualquier edad, siempre que haya concordancia entre su capacidad de comprensión y el nivel de lectura que requiere la escena.

- ¿Cuándo y con qué frecuencia llevar el cine a nuestras clases? El comienzo o el final del período lectivo suelen ser los momentos idóneos, pero solo cuando sea posible y adecuado. No olvidemos que es un recurso más y como tal no se debe sobredimensionar. Mi experiencia ha sido de una vez al mes (aproximadamente) por grupo, con una duración de 5 a 30 min. (incluyendo la escena y la actividad posterior).

Desde 2004 han proliferado suficientes publicaciones que glosan y desarrollan esta propuesta (ver Bibliografía), con las que los docentes pueden encontrar allanado el camino para su puesta en práctica. A este respecto, discúlpeame caer en la autocita: *100 Escenas de cine y televisión para la clase de Matemáticas*, publicado por la FESPM, es un extenso compendio de recursos clasificados por temas y niveles.

Tres ejemplos.

A continuación se comentan tres ejemplos de aplicación de la anterior propuesta.

1. *El mundo está loco, loco, loco* (Stanley Kramer. 1963).

Nivel: Primaria (5° y 6° cursos). Tema: Fracciones.

Argumento: Cuatro vehículos con 8 ocupantes paran en la carretera para auxiliar tras un accidente. Para ello solo bajan 5 viajeros. El accidentado fallece pero antes revela el escondite de un botín. Se establece la discusión acerca del criterio con que harán el reparto: por los 4 vehículos, por las 8 personas o por las 5 personas que bajaron a auxiliar al accidentado.

Cuestiones:

a) Se han propuesto tres repartos diferentes. Exprésalos mediante una tabla de datos donde se vean las fracciones que corresponden a cada vehículo según cuál de los tres repartos se haga.

b) ¿Qué reparto es el que mejor conviene a los ocupantes de cada vehículo?

2. *Superman II* (Richard Lester. 1980).

Nivel: Secundaria. Tema: Álgebra.

Argumento: Un niño travieso juega peligrosamente en la barandilla del mirador sobre las cataratas del Niágara y cae al vacío. Los turistas que allí se encuentran gritan horrorizados, mientras el niño cae y cae entre las espumas.

Clark Kent, que había ido a comprar unos *hot dogs*, corre lejos de la vista de los demás y reaparece como Superman. Mientras, el niño sigue cayendo... La gente corre a la barandilla y ven cómo Superman emprende el vuelo al rescate. Y el niño sigue cayendo... Superman llega a la altura del niño, aún por encima de las aguas, y lo toma en brazos. Ascende con el niño y lo devuelve a su madre, ante la admiración de todos.

Cuestiones:

- En todo este episodio de rescate sorprende un detalle: ¡Cuánto tiempo ha estado cayendo el niño sin llegar al agua!... 28,4 segundos. Entonces, ¿Cuál es la altura de los saltos de Niágara?
- Conociendo la altura real de la catarata (52 m), ¿cuánto duraría como máximo la caída?
- Desde que Superman se lanza al vacío hasta que toma entre sus brazos al niño en la película transcurren 10 seg. Considerando la altura real de Niágara, ¿qué velocidad llevó Superman (en km/h)?

3. Amor y Letras (Josh Radnor. 2012).

Nivel: Bachillerato. Tema: Funciones.

Argumento: Jesse, un hombre de 35 años se ha enamorado de Zibby, una chica de 19. Preocupado por la diferencia de edad, hace cuentas.

Voz en off: *Cuando yo tenía 19, ella tenía 3* (cabecea desalentado). *Cuando yo tenía 16, ella tenía 0* (se da un cabezazo contra la mesa). *Cuando yo tenga 50, ella tendrá 34* (cabecea conforme). *Cuando yo tenga 87, ella tendrá 71* (abre mucho los ojos).

Cuestiones:

- Según las cuentas de Jesse, conforme pasan los años, la diferencia de edad entre ambos se nota menos. Comprobémoslo en porcentajes y usando ecuaciones:
¿Cuándo la edad de Jesse sería el doble de la de Zibby? ¿Cuándo sería un 50% mayor? ¿Y un 25% mayor? ¿Y un 10% mayor?
- Expresa mediante una función $f(x)$ la relación entre las edades de Jesse y Zibby.
- Utiliza dicha función para expresar los resultados obtenidos en la cuestión a).
- Calcula el límite de esa función suponiendo que el número de años fuera ilimitado.

e) Representa la gráfica de $f(x)$. ¿Qué característica tiene relacionada con el anterior límite?

Tarea práctica

Se verán varias escenas con potencial didáctico, correspondientes a los tres niveles y se facilitarán sus diálogos por escrito. El profesorado participante, agrupado según niveles, analizará la metodología y diseñará las actividades que se podrían desarrollar entorno a las escenas propuestas. Sus conclusiones serán expuestas.

Referencias bibliográficas

Aubanell, A. (2014). *Carta a quien empieza en el oficio de enseñar matemáticas*. Blog de la Sociedad Aragonesa de Profesores de Matemáticas. <http://goo.gl/G8xVn3> Consultado: 06-01-2017.

Sobre matemáticas en el cine:

López, J.L. (2012). *La cuadratura del celuloide*. Ed. del autor.

Población, A. J. (2005-2017). Sección “Cine y matemáticas”. Portal “Divulgamat”. RSME. http://_goo.gl/RvT1F4 Consultado 03-01-2017.

Población, A.J. (2006). *Las matemáticas en el cine*. Granada. Proyecto Sur – RSME.

Polster, B. y Ross, M. (2012). *Math goes to the movies*. Baltimore. The Johns Hopkins University Press.

Singh, S. (2013). *Los Simpson y las matemáticas*. Barcelona. Ariel.

Sorando (2003-2017). Sección “Cine”. Portal “Matemáticas en tu mundo”. goo.gl/MRdbmk Consultado 21-02-2017.

Sorando, J.M. (2015). *Aventuras matemáticas en el cine*. Córdoba. Guadalmezán.

Sorando J.M. (2016). *Cine y matemáticas: Resolviendo problemas*. Córdoba. Guadalmezán.

Sobre el cine como recurso para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas:

Beltrán, P. (2015). *Series y largometrajes como recurso didáctico en Educación Secundaria*. Tesis doctoral. Facultad de Educación de la UNED. <http://goo.gl/HmbL6Q> Consultada 05-01-2017.

Cinemaths Paradise. Blog. <http://goo.gl/HmbL6Q> Consultado 05-01-2017.

Grupo Cinemat (2009). *Matemáticas de cine*. Serie: Àmbits de millora. Valencia. Generalitat Valenciana.

- Martín A. y Martín M. (2007-2017). Web *Mathsmovies*. <http://www.mathsmovies.tk/>
Consultado 05-01-2017
- Población, A. J. (2009-2017). Sección “Cine y matemáticas”. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Barcelona. Graó.
- Requena, A. (2010-2014). *Matemáticas de cine*. Blog. <http://goo.gl/5wa28i> Consultado 05-01-2017.
- Sorando, J.M. (2004-2014). Sección “Cinemateca”. *Suma, revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. FESPM.
- Sorando, J.M. (2010). *Cine y Matemáticas*. Escuela de Educación Matemática “Miguel de Guzmán”: enseñar divulgando. DVD. Colección: Aulas de verano. MEC.
- Sorando, J.M. (2011). Materiales didácticos del proyecto *Ven x más matemáticas: Aventuras y Matemáticas. De cine*. Programa de Profundización de conocimientos. MEC-FESPM. http://_goo.gl/rdC3pP Consultado 03/01/2017
- Sorando, J.M. (2014). *100 Escenas de cine y televisión para la clase de Matemáticas*. Badajoz. FESPM.
- VV. AA. (2012). Monográfico “Videoclips y matemáticas”. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas* n° 60. Barcelona. Graó.