

CINE Y T.V. PARA LA CLASE DE MATEMÁTICAS

José María Sorando Muzás, I.E.S. Élaios, Zaragoza, jmsorando@ono.com

RESUMEN.

En esta ponencia se propone presentar a los alumnos unas matemáticas que les sean a la vez atractivas y útiles, sin por ello negar el necesario esfuerzo. En ese intento, podemos utilizar, entre otros muchos recursos, también algunas escenas escogidas de cine y t.v. Con ellas, daremos entrada en el aula a contextos inesperados, sin que las matemáticas dejen en ningún momento de estar presentes. La sorpresa fomenta el interés, ayudando a vencer bloqueos y prejuicios sobre las matemáticas, al conectarlas con lo personal y con lo social.

Tras diez años recopilando materiales y experiencia, se ofrecen ideas para la aplicación de esta propuesta didáctica, con varios ejemplos que van desde Primaria a Bachillerato.

Nivel educativo: 5º-6º Primaria, ESO y Bachillerato.

1. INTRODUCCIÓN.

Dedico esta ponencia a la memoria del profesor Ángel Ramírez, riojano y aragonés, que ha fallecido recientemente dejando una huella duradera en cuantos disfrutamos de sus artículos, charlas y cursos. Decía Ángel que "La felicidad no consiste en la ausencia de problemas, sino en ser capaces de resolverlos". Educando a su alumnos en la resolución de problemas, estaba contribuyendo a su felicidad. No se me ocurre un concepto más digno de nuestra profesión.

El título de la excelente comedia *La extraña pareja* (Gene Saks 1968) expresa bien la sensación que a algunos causa todavía la propuesta que da título a esta ponencia. Me dicen: "*Cine y matemáticas juntos, ivaya pareja más extraña! ¿Pero de verdad se puede usar el cine en la clase de Matemáticas?*".

Mi respuesta a esa pregunta no es un "sí", sino un "también". Ello se debe a que considero que el cine puede ser uno más entre los muy variados recursos que podemos aprovechar en nuestras clases. Es una pincelada más en lo que llamo una *didáctica impresionista de las Matemáticas*. Para explicarlo, debo hacer algunas confidencias.

2. UNA HISTORIA PERSONAL.

Cuando tras licenciarme en Ciencias Matemáticas comencé a impartir clases, sin más reflexión inicial, reproduce el modelo didáctico que yo había recibido como alumno. Aunque ciertamente había una novedad: mi formación matemática era superior a la de quienes habían sido mis profesores de Bachillerato (ninguno de ellos matemático), así que iba a dar unas clases "de mucho nivel". De modo que, cargado de buenas intenciones, me enfrenté a unos quinceañeros de 2º BUP a los que explicaba cómo despejar δ en función de ε y otras *delicatessen* matemáticas por el estilo. Pero a ellos aquello no les interesaba, el resultado era desesperanzador. Fracaso tras fracaso, pronto advertí que, pese a mis esfuerzos, la clase no funcionaba de forma satisfactoria.

Las sensaciones que viví quedaban bien expresadas en dos pensamientos de personas ilustres en campos bien diferentes. Había escrito el literato alemán J.W. Goethe (1749-1832):

"Yo pregunto si es natural, si es incluso prudente, que te hastíes tú mismo y aburras a los estudiantes".

Y Peret (1935), creador de la rumba catalana, cantaba:

"Si eres tan inteligente que nadie puede entenderte, no sirve de ná" (Canta y sé feliz).

Mis clases no podían ser un "muermo" indescifrable, por bien de mis alumnos y por el mío propio. Ellos no necesitaban más conocimientos matemáticos de los que ya les ofrecía, sino que estuvieran mejor contados. Así que procuré mejorar mi didáctica de los conceptos matemáticos, pero también busqué elementos que, al menos de vez en cuando, diesen sorpresa, color y vida a la clase. Ello supondría salirme del guión tradicional de las clases de Matemáticas, dando entrada a elementos nuevos, muchas veces sorprendentes, que al principio podían no ser bien interpretados por los alumnos. Tal vez creyeran que el profesor hacía "cosas raras" que "no eran matemáticas", pero confié en que más temprano que tarde, como así fue, comprenderían que no solo se llega al conocimiento matemático con el libro y la pizarra. Fue un pequeño "riesgo" que asumí sin temor, convencido de que lo importante no tiene por qué ser aburrido y de que lo divertido no tiene por qué ser trivial.

En esa búsqueda llevo ya muchos años y he llegado a una conclusión bien expresada por el compañero Antón Aubanell:

"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..." (Carta a quien comienza en el oficio de enseñar matemáticas).

Sería deseable que entrásemos en clase con la ilusión de quien va a ofrecer algo valioso, un regalo. Habrá algunos alumnos escépticos, pero os aseguro que, si estamos convencidos de ello, esa convicción será contagiosa y muchos recibirán la clase como tal regalo. Los alumnos lo están deseando. No les privemos, no nos privemos, de la oportunidad de que así sea.

No hablo de una transformación radical de las clases, de un día para otro. Seguí con mis clases tradicionales, incorporando de vez en cuando algún elemento novedoso, hasta conseguir cierta seguridad en su uso, para después pensar e intentar algo nuevo. Hoy esos elementos son tantos que dudo ya en llamarlas *clases tradicionales*.

3. MATEMÁTICAS POR TODOS LOS CAMINOS.

¿A qué elementos me refiero? Estoy hablando de llevar a la clase: noticias de prensa, concursos, problemas fuera del aula, publicidad, gymkhanas, reflexión sobre valores, rutas matemáticas, juegos, magia matemática, exposiciones, tablas de cálculo mental, experimentos, historia de las matemáticas, fotografía, lecturas, hojas de cálculo, presentaciones, webs, blog de aula, Geogebra, humor, música, videos, cine, televisión, etc. Se puede llegar a las matemáticas por muchos caminos y éstos a menudo confluyen.

Todos esos elementos son como las pinceladas de un cuadro impresionista, que vistas de forma aislada parecen carecer de propósito, pero que en su conjunto muestran un objetivo común. Para los impresionistas, ese objetivo era "captar la luz". En un sentido metafórico, podría decirse que para nosotros también lo es, aunque de forma más explícita, diría que se trata de 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.

4. USEMOS CINE Y T.V. EN CLASE DE MATEMÁTICAS.

Desde los anteriores planteamientos, ¿qué nos puede aportar el cine y la t.v? En primer lugar, podemos beneficiarnos de su prestigio y capacidad de arrastre entre los jóvenes (especialmente, hoy en día, los tienen las teleseries). Pero también, acudiendo a una referencia tan valorada como es el Informe PISA, nos ofrece la posibilidad de "*Formular, emplear e interpretar las matemáticas en diferentes contextos*" (pocos medios como el cine se mueven en tantos y tan variados contextos). Aunque lo más rompedor con la imagen antipática de las matemáticas, lo que más aire fresco trae a nuestras aulas es la oportunidad de vincular las matemáticas con las emociones, con la aventura, con la intriga, con el humor... con la vida.

Animados por esas posibilidades, no caigamos en el voluntarismo de llevar a la clase cualquier escena donde salgan matemáticas. En ocasiones, éstas se vinculan a personajes "mentalmente perjudicados" y, en tales casos, se conseguiría un efecto contrario a nuestros fines, alimentando esos prejuicios y bloqueos emocionales que queremos vencer. Busquemos escenas donde las matemáticas no son cosa de "frikis" o de científicos un poco locos, sino el medio que usan personas fuera del mundo académico (¡a veces superhéroes!) para resolver sus problemas, es decir, para vivir bien.

Cada docente deberá tomar sus decisiones según cuál sea el contexto en que se desarrolla su enseñanza, algo que conoce mejor que nadie. Tendrá que decidir: qué metodología aplicar, con qué alumnos, en qué momentos y con qué frecuencia. Apuntaré algunas conclusiones personales al respecto:

Una película completa excede el tiempo y el objetivo de nuestras clases, así que elijamos escenas comprensibles por sí mismas donde se concentren las referencias matemáticas que nos interesan. Muchas veces conviene hacer previamente una puesta en situación, resumiendo el argumento de la película, pero esa intervención deberá ser mínima para no suscitar temas laterales que dispersen la atención.

Podemos, a partir de esas escenas escogidas, motivar conceptos al comienzo de un tema o de una clase, repasarlos al final, proponer problemas o hacer la crítica de los frecuentes "gazapos matemáticos" en que incurre el cine. Será importante que después de ver las escenas se realicen actividades a partir de ellas, dejando un registro escrito y evitando así que la experiencia quede en pura anécdota. Y todo ello podemos hacerlo en clase sin reservas legales, amparados por la Ley de Propiedad Intelectual, que reconoce "el derecho de cita e ilustración de la enseñanza" en el uso de fragmentos de obras audiovisuales.

Los alumnos destinatarios pueden ser de cualquier nivel de enseñanza, siempre que el tipo de acción y discurso de la escena sean apropiados a su edad, en todos los sentidos: pedagógico, matemático, léxico, afectivo y moral.

Y no olvidemos que solo se trata de un recurso más, no le demos un protagonismo excesivo que distorsione sus fines. En mi experiencia, vengo a usar el cine una vez al mes por grupo, sin sobrepasar en cada ocasión la mitad de un periodo lectivo (tiempo de la escena más las posteriores actividades).

5. RECORRIDO DE LA PROPUESTA.

Formulé esta propuesta hace ya diez años, en un artículo de Suma (SORANDO 2004). Desde entonces, por parte de otros compañeros y mía, se han prodigado

artículos, webs, blogs, etc. sobre cine y matemáticas. Esa pareja ya no parece tan extraña.

En este tiempo, también ha aumentado de forma espectacular el número de escenas localizadas, en mi caso más de 700. Recorren todos los géneros: desde los clásicos del cine de animación infantil hasta las más polémicas películas del llamado "cine de autor". Pero no todas son aprovechables para el aula. Además, con frecuencia, resulta difícil su localización. La preparación de actividades asociadas a las mismas no es en exceso laboriosa, pero se añade al largo repertorio de tareas que se van acumulando en el trabajo docente. La aplicación práctica de la propuesta didáctica se ve dificultada por esos obstáculos.

Por tales motivos, consideré conveniente y he preparado un libro titulado *100 escenas de cine y t.v. para la clase de Matemáticas*, actualmente en trámites de publicación. Su intención es facilitar los medios para que el profesorado dispuesto a explorar en sus clases las posibilidades que ofrecen el cine y las teleseries pueda hacerlo sin la exigencia de una gran dedicación de tiempo para la búsqueda y preparación de los recursos.

Las 100 escenas están clasificadas según los temas habituales (salvo los dos últimos) en el curriculum: Números Naturales (12 escenas); Divisibilidad (6); Fracciones (4); Decimales (4); Medida (6); Potencias y raíces (4); Proporcionalidad y porcentajes (5); Sucesiones (6); Álgebra (6); Funciones (4); Figuras planas (8); Simetría (3); Geometría del espacio (4); Combinatoria (3); Probabilidad (10); Estadística (4); Resolución de problemas (7); y Educación en Valores (4).

Cada escena viene aconsejada para unos determinados niveles de edades, que oscilan entre 5º de Primaria y 2º de Bachillerato, lo cual solo puede ser una indicación aproximada. La última palabra es nuestra.

Tras una breve ficha técnica y la descripción del argumento, se transcriben los diálogos de la escena escogida. Se sigue con propuestas de actividades para el aula y con comentarios a las mismas.

Esa oferta de recursos clasificados por temas y niveles solo puede ser efectiva si, a la par, se facilita el acceso a los videos de las escenas. A tal efecto, en la web *Matemáticas en tu mundo* (http://catedu.es/matematicas_mundo) se ha habilitado un directorio de artículos, uno por cada película. En esos artículos se ofrece una información más amplia sobre cada película en general y sus diversas escenas de contenidos matemáticos. Acogido al derecho de cita, cada artículo facilita el acceso a la escena referenciada.

6. ALGUNOS EJEMPLOS.

Como ejemplos, a continuación se presentan y comentan de forma muy resumida varias escenas.

6.1. EL VIEJO MAC DONALD (JACK KING 1941).

El Pato Donald es un granjero que intenta ordeñar una vaca pero es molestado reiteradamente por una mosca revoltosa. Preso de los nervios, intercambia las posiciones de su sombrero, del taburete donde se sentaba y del cubo donde recogía la leche. Lo hace de varias formas, provocando situaciones cómicas. Después, urde un plan para librarse de la mosca, dirigirá el chorro de la leche de la vaca como un proyectil contra la mosca. Hace un gráfico de la situación y concluye que debe lanzarla con un ángulo de elevación de 20º

Tema: Combinatoria. Nivel: 5º - 6º Primaria.

Mediante un recuento sistemático de casos, con un diagrama en árbol por ejemplo, los alumnos pueden calcular cuántas formas de colocar esos tres objetos son posibles.

Tema: Funciones. Nivel: 4º ESO - Bachillerato.

¿Es correcta la figura trazada por Donald? ¿Cómo se mide el ángulo de tiro? ¿Tiene todos los datos necesarios para concluir que el ángulo debe ser 20º? Si le falta algún dato, calcula cuál debería ser su valor para que el ángulo necesario sea de 20º. Tiro parabólico, función cuadrática, álgebra y trigonometría confluyen en estas cuestiones.

6.2. COACH CARTER (THOMAS CARTER 2005).

El nuevo entrenador de baloncesto del Instituto Richmond, en un barrio deprimido, quiere que sus jugadores tengan un proyecto de vida más allá del baloncesto, superando gracias a los estudios la marginalidad a que parecen condenados.

Tema: Proporcionalidad. Nivel: 3º - 4º ESO.

Carter expone los porcentajes de alumnos que se titulan en ese centro, así como los porcentajes de jóvenes que son detenidos o van a la cárcel, enfatizando cuánto más probable es lo segundo que lo primero. ¿Hace bien esos cálculos? ¿Cuáles son las conclusiones correctas?

6.3. EL APARTAMENTO (BILLY WILDER 1960).

Esta obra maestra de la comedia comienza con la autopresentación del protagonista, quien proclama orgulloso los datos numéricos de su ciudad, Nueva York, y de la gran compañía para la que trabaja.

Tema: Números Naturales. Nivel: 5º - 6º Primaria y 1º - 2º ESO.

A partir de esa escena se pueden plantear en el aula diversas cuestiones aritméticas, sencillas desde el punto de vista matemático, pero que ponen a prueba la comprensión lectora, la capacidad de discriminar los datos relevantes y la inmersión en el contexto propuesto, algo bien alejado de los ejercicios telegráficos tan comunes en los libros de texto.

6.4. EL MUNDO ESTÁ LOCO, LOCO, LOCO (STANLEY KRAMER 1963).

Varias personas discuten sobre cómo repartir un botín cuyo paradero les ha sido confiado por un mafioso moribundo. Se plantean tres diferentes criterios de reparto. Ninguno de ellos es aceptado por todos.

Tema: Fracciones. Nivel: 5º - 6º Primaria y 1º- 2º ESO.

¿Cuál de los tres repartos es el que mejor conviene a cada uno? Habrá que comprender e interpretar la situación, elaborar una tabla con las fracciones de cada reparto y hacer la comparación de fracciones que corresponden a cada uno de ellos.

6.5. LA ECUACIÓN PREFERIDA DEL PROFESOR (TAKASHI KOIZUMI 2006).

Un profesor de matemáticas, retirado por padecer amnesia, orienta en sus deberes escolares al hijo de su asistenta. Se enuncia y el niño resuelve este problema: "*Compré 2 pañuelos y 2 pares de calcetines por 380 yenes. Esos mismos pañuelos y 5 pares de calcetines cuestan 710 yenes. ¿Cuánto cuesta cada cosa?*".

Tema: Álgebra. Nivel: 6º Primaria y ESO.

Se trata de un típico problema que se puede resolver mediante un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, pero el niño tiene 10 años, no sabe Álgebra y

lo resuelve. ¿Cómo es eso? Es así porque el método algebraico no es el único posible. De hecho, con frecuencia nos oculta otros caminos más naturales. En este caso, con ayuda de un gráfico, de la deducción y de la aritmética, un niño de 6º de Primaria puede resolverlo.

6.6. LOS SIMPSON (MATT GROENING 1993-2014).

En el episodio *\$pringfield o cómo aprendí a amar el juego legalizado* (1ª temporada), Homer encuentra unas gafas en el W.C. y se las pone. Experimenta un "arrebato de intelectualidad" y recita el Teorema de Pitágoras, pero lo hace a su manera, mal por supuesto. Un compañero en la cabina de al lado le corrige

Tema: Figuras planas. Nivel: 2º - 3º- 4º ESO.

Si buscamos esta misma escena con doblajes diferentes encontramos textos diferentes. Lo hemos hecho en las versiones española, latinoamericana y original en inglés. Homer y su compañero siempre se equivocan, aunque de formas distintas. La actividad con alumnos consistirá en analizar los errores de cada versión y deducir qué estrambóticas consecuencias geométricas se derivarían de tales enunciados.

6.7. MISIÓN IMPOSIBLE III (J.J. ABRAMS 2006).

El agente Ethan (Tom Cruise) debe saltar desde un rascacielos a otro en Shanghai para robar un arma secreta. Plantea lanzarse como un péndulo y soltarse sobre el edificio donde está el objetivo. Para ello realiza unos cálculos que no son explicados a los espectadores.

Tema: Figuras planas. Nivel: 2º - 3º - 4º ESO.

¿Qué cálculo es el que está haciendo Ethan? Con los datos numéricos que se dicen en la escena, ¿qué longitud debe dar al cable para alcanzar su objetivo?

Con la ayuda de un gráfico y del Teorema de Pitágoras, la misión de Ethan es algo menos imposible. De hecho, logra su objetivo, tal y como esperábamos. No en vano es el "bueno" de la película i y además sabe matemáticas!

6.8. EL BUENO, EL FEO Y EL MALO (SERGIO LEONE 1966).

Tres pistoleros, en un cementerio, van a disputar un duelo entre los tres. Ninguno quiere disparar primero para no quedar en desventaja frente al tercer contendiente y cada uno sopesa los gestos de sus rivales. Es una escena llena de tensión, centrada en los rostros, en las manos prestas a desenfundar y en la sordidez del lugar.

Tema: Probabilidad. Nivel: 4º ESO – Bachillerato.

¿Cuál es la estrategia óptima para cada pistolero? Para poder enfocar la situación con el Cálculo de Probabilidades, se deben asumir algunas premisas sobre la probabilidad de acierto en el disparo de cada contendiente. Según sean éstas, el problema puede llegar a ser complejo y paradójico. Analizamos la versión más simple (todos disparan y todos aciertan) para concluir que en ese caso la mejor estrategia para cada jugador es no jugar.

6.9 ZOOTRÓPOLIS (BYRON HOWARD, RICH MOORE Y JARED BUSH 2016).

En la moderna ciudad de Zootrópolis viven en armonía mamíferos de todas las especies, civilizados como humanos. Judy, una conejita policía, interroga al astuto zorro Nick quien, pese a sus pingües ganancias reconocidas por él mismo, nunca ha pagado impuestos.

Tema: Números naturales. Porcentajes. Nivel: 5º-6º Primaria.

La escena está plagada de datos sobre los que cabe plantear preguntas que nos pueden conducir a ciertas reflexiones finales de ética ciudadana:

¿Qué edad tienen Nick? ¿Cuántos meses seguidos lleva trabajados?

El cálculo de Judy parece correcto: $200 \cdot 365 \cdot 20 = 1.460.000$ \$. Pero hay un pequeño detalle que corregirle.

En Zootrópolis los negocios pagan un impuesto del 10%. ¿Cuál es la cantidad de impuestos que Nick ha defraudado en todos los años?

¿Qué son los impuestos? ¿Por qué hay que pagarlos? ¿Qué es el fraude fiscal? ¿A quién perjudica?

6.10 EN EL MUNDO A CADA RATO (JAVER FESSER Y OTROS 2004).

Un camionero se detiene en un poblado senegalés. Al borde de la carretera está sentada Fatu, una mujer que vende fruta. Comienzan el regateo para comprarle a Fatu toda su fruta. El comprador aturde a Fatu con sus cuentas plagadas de errores a su favor. Le entrega el poco dinero que decide y se lleva toda la fruta de una confusa Fatu. Luego sabemos que Fatu nunca fue a la escuela.

Tema: Números naturales. Nivel: 5º-6º Primaria.

Cuestiones sugeridas:

Fatu quería cobrar 400 por kilo. ¿Cuánto hubiera cobrado así?

El comprador le ofreció 200 por kilo. ¿Cuánto dinero debía haber pagado el comprador así?

Fatu recibe dos billetes de 400. ¿Cuánto dinero estafó el comprador a Fatu? ¿Qué errores comete en la cuenta final el comprador?

¿Qué porcentaje ha cobrado Fatu del precio inicial que pedía? ¿Qué porcentaje del precio que le ofrecieron?

Todo lo anterior conduce a una reflexión sobre el valor de la educación

6.11 MR. BEAN (ROWAN ATKINSON 1995)

Mr. Bean no consigue conciliar el sueño y recurre al viejo método de contar ovejas. Para ello utiliza una foto de un rebaño, pero pronto pierde la cuenta. Entonces tiene una idea: cuenta las ovejas que cubren la anchura y la altura de la foto. Multiplica ambos números, calculadora en mano.. ¡y cae dormido!

Tema: Medida. Nivel: 5º-6º Primaria y 1º-2º ESO.

Podemos plantear: ¿Qué hemos estudiado en Geometría que sea similar al método usado por Mr. Bean?

Puedes usar el método de Mr. Bean para contar rápidamente cuántas baldosas cubren el suelo del aula. ¿Te parece que tiene la misma precisión ese método en ambos casos? ¿Dónde está la diferencia entre un caso y otro? Surgirá la distinción entre cálculo y estimación, así como la conveniencia y limitaciones de esta.

7. VALE LA PENA¹

¹ Es una frase hecha... no hay pena alguna.

Termina la ponencia regresando al propósito que alienta esta propuesta: demos entrada en la clase de Matemáticas a la sorpresa, para así vivirla con interés y, si es posible, con alegría. El cine y las teleseries pueden ser un recurso válido para ello, aunque no son el único. Exploremos lo que nos pueden aportar, pero no olvidemos que no son un fin en sí mismo, que se trata solo de medios para facilitar la formación matemática y personal de esos alumnos cuyo tiempo nos ha sido confiado. No todo saldrá tan bien como deseamos, pero, si tenemos claro el objetivo, sacaremos consecuencias para que el próximo intento sea mejor.

REFERENCIAS.

SORANDO, J.M. (2004). *Matemáticas... de cine*. Revista Suma 47, pp. 83-92. Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas. Noviembre 2004.