

15 años a vueltas con el cine

Alfonso Jesús Población Sáez

email: alfonso@mat.uva.es

Departamento de Matemática Aplicada

ETS Ingeniería Informática

Universidad de Valladolid

RESUMEN

Los profesores de matemáticas solemos decir y argumentar que esta disciplina está presente en cada instante de nuestras vidas. Uno de los recursos que pueden motivar a los alumnos a acercarse a ella es mostrando su presencia en el cine y la televisión, dada la aceptación que estos medios han alcanzado en nuestra sociedad. Con esta comunicación se trata de mostrar algunas formas de integrar ambas (cine y matemáticas) y la trayectoria que hemos recorrido desde que en el año 2000 planteamos esta posibilidad.

Palabras Clave:

Divulgación, Recursos, Cine, Actividades, Ejemplos.

Los inicios

Todo comenzó en abril de 1999. Un grupo de representantes de los diferentes departamentos involucrados en la enseñanza de las matemáticas de la Universidad de Valladolid, de profesores de enseñanzas medias y de la Dirección Provincial de Educación, estábamos citados para constituir el Comité Local del CEAMM 2000 (Comité Español del Año Mundial de las Matemáticas 2000) para intentar planificar una serie de eventos destinados a que la sociedad en general y la educativa en particular descubriera la presencia y la relevancia de esta disciplina en nuestra vida diaria. Conferencias, exposiciones, jornadas, edición de libros, concursos,....., y alguien que propuso un ciclo de películas relacionadas con las matemáticas. “*Bien, un ciclo de documentales matemáticos, buena idea*”, comentó uno de los presentes. “*No. Me refería a películas comerciales. Se trata de mostrar la presencia de las matemáticas en todos los ámbitos posibles. Un documental matemático sería jugar con ventaja, porque presenta matemáticas con seguridad. Además, éstos sólo interesarán a los especialistas*”, fue la respuesta. No sin cierto escepticismo por las dificultades que aparentemente llevaba consigo (localización de películas, tramitación de permisos de exhibición, involucrar a alguna institución que proporcionara la financiación, lugar y sistema de proyección, entre otros; por otra parte, es necesario recordar que en ese momento aún no estaba muy extendido el formato DVD, no había apenas títulos editados, y que no se disponía de cantidad alguna de presupuesto para organizar estas actividades que debían ser a coste cero).

CINE - CLUB **Cine en Revilla**

Ciclo:
"2000, Año internacional de las Matemáticas"

Organiza: Fundación Municipal de Cultura
Colabora: CEAMM 2000 (Comité local del Año Mundial de las Matemáticas)

MARTES, 7 DE NOVIEMBRE.
EL INDOMABLE WILL HUNTING
Gus VAN SANT. U.S.A. 1997. 126'. C.
Versión original subtitulada en español.
SALA 3. 1ª SESIÓN: 16:45 h.
2ª SESIÓN: 19:30 h.

MARTES, 14 DE NOVIEMBRE.
CUBE
Vicenzo NATALI. Canadá, 1997. 90'. C.
SALA 3. 1ª SESIÓN: 16:45 h.
2ª SESIÓN: 19:30 h.

MARTES, 21 DE NOVIEMBRE.
MOEBIUS
Natalia URRUTY, Emiliano TORRES.
Alumnos de la Universidad del Cine de Buenos Aires bajo la dirección de Gustavo MOSQUERA.
Argentina, 1996.
88'. C.
SALA 3. 1ª SESIÓN: 16:45 h.
2ª SESIÓN: 19:30 h.

MARTES, 28 DE NOVIEMBRE.
PI
Darren ARANOFSKY. U.S.A. 1998. 86'. C.
Versión original subtitulada en español.
SALA 3. 1ª SESIÓN: 16:45 h.
2ª SESIÓN: 19:30 h.
Año Mundial de las Matemáticas)

Valladolid de cine

22

Imagen 1.- Ciclo de películas año 2000.

Tras bastantes horas de dedicación en la búsqueda de información, entrevistas con responsables de estamentos culturales y relacionados con el cine de la ciudad, algún que otro desencuentro, y múltiples anécdotas que no vienen al caso (“*Ah, pero ¿hay matemáticas en alguna película?*”), la Fundación Municipal de Cultura del Ayuntamiento de Valladolid incluyó en su programación mensual de cine un ciclo de cuatro películas proyectadas en 35 mm. en dos sesiones por película para el público en general y una sesión matutina para alumnos de instituto a los que además se facilitaban a sus profesores unas actividades con ejercicios y cuestiones sobre cada película. Como complemento tuvo lugar también una mesa redonda en

la que participaron cuatro invitados relacionados con el cine y las matemáticas. Este ciclo tuvo gran aceptación, quedando numerosas personas sin poder acceder a la sala de proyección (su aforo no era muy grande: 125 sillas) en cada sesión. El número de alumnos de Secundaria que asistió a las sesiones de mañana fue de 461 en total, de 7 institutos diferentes (5 públicos y 2 concertados), tanto de la ciudad como de la provincia.

Recopilación de Información

Tampoco en aquel momento existía demasiada información, ni en internet, ni en libros o revistas, relacionada con la presencia de las matemáticas en el cine, así que su paciente búsqueda (y posterior visión de las películas, intentando hacerlo tanto en versión original como doblada) me llevó a tratar de organizar de algún modo todo aquello que pudiera ser interesante. Terminado el texto, lo registré y envié a diferentes editoriales que fueron desestimando su publicación en base a diferentes razones. Paralelamente, fueron surgiendo propuestas para impartir charlas sobre cine y matemáticas organizadas por Centros de Profesores, hasta que en febrero de 2005 recibo la invitación de Raúl Ibáñez de colaborar en el portal de divulgación de las matemáticas *DivulgaMAT*, asumiendo la sección *Cine y Matemáticas* dentro del apartado *Cultura y Matemáticas*. En noviembre de ese mismo año entro a formar parte de la Comisión de Divulgación de la RSME, y surge la posibilidad de publicar el libro *Las Matemáticas en el Cine* [1], coeditado por la editorial Proyecto Sur y la RSME. A partir de ese momento, mis colaboraciones en diferentes medios, así como la invitación a impartir conferencias, cursos, jornadas, etc., se triplica, llegando en un mismo mes a tres diferentes en distintos lugares de España, y teniendo en ocasiones que declinar mi participación.

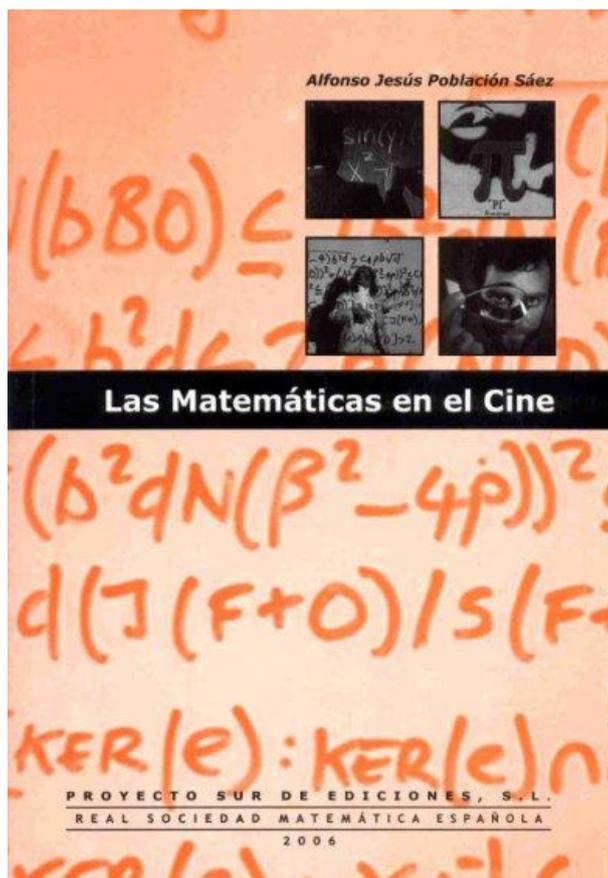


Imagen 2.- Portada del libro Las Matemáticas en el Cine

En abril de 2008 la Revista UNO de Didáctica de las Matemáticas [2], me ofrece participar asimismo en la sección de *Informaciones* en un apartado regular dedicado al cine, apareciendo como coordinador de la sección desde el número 50. A fin de no resultar repetitivo, dedico esas reseñas a las matemáticas que pueden encontrarse en los aspectos más técnicos de la

realización cinematográfica, como la descripción de efectos especiales, planificación de secuencias, películas no estrenadas en España, etc.

A modo de ejemplo, en la revista número 60 (abril, mayo, junio de 2012), se describe entre otros procedimientos en los que aparecen las matemáticas como herramienta en la mejora de efectos especiales, la metamorfosis del rostro de un actor en un alienígena en la serie *Expediente X* mediante métodos interpolatorios basados en la transformación continua de curvas en dos dimensiones. La técnica es realmente sencilla: partiendo de curvas que describan detalles básicos del rostro inicial, como ojos, boca y nariz (contornos de color rojo en la imagen 3), se trata de ir perfilando curvas intermedias hasta llegar a las del rostro final (contornos azules de la imagen 3). Este proceso se conoce como *registro de imagen*, para el que se han desarrollado una amplia variedad de algoritmos matemáticos, cada uno con sus características propias. El resultado funciona (es creíble para el espectador) porque la vista humana va perfilando los contornos a un nivel muy bajo de la imagen, registra los perfiles, las formas en tres dimensiones, pero no es capaz de identificar objetos. Engañamos a la vista, que no es capaz de asimilar tan rápidamente todos los cambios que van produciéndose simultáneamente.

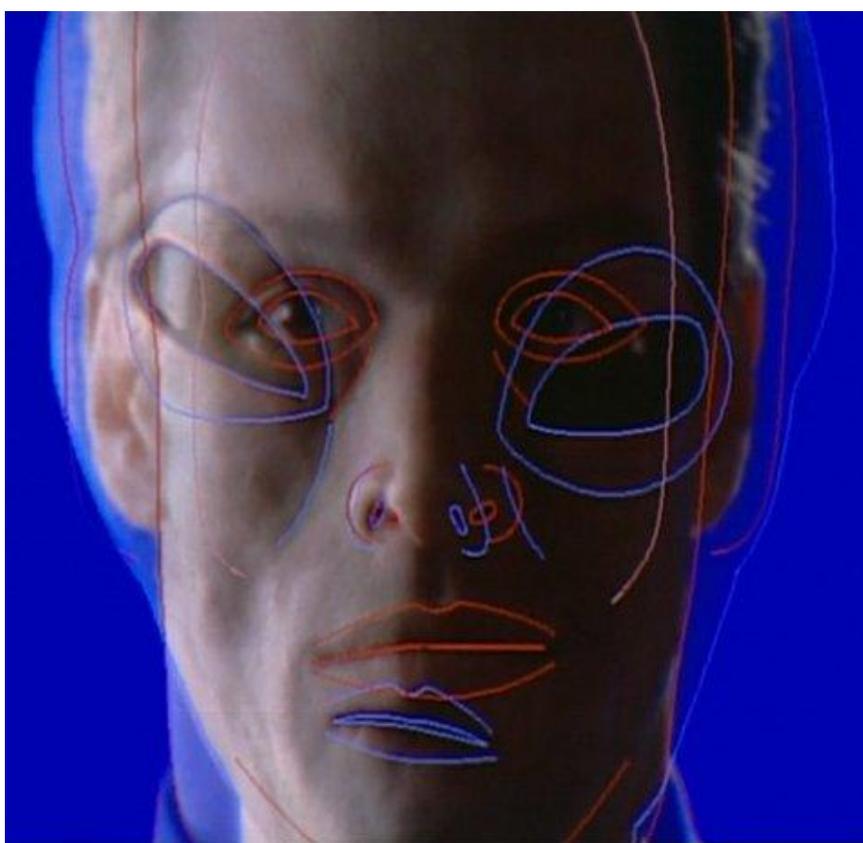


Imagen 3.- Transformación de un rostro.

Cómo divulgar matemáticas mediante el cine

En un principio tanto el contenido de las reseñas en DivulgaMAT [3] como en el libro se limitaba esencialmente a describir diálogos, secuencias, imágenes en las que las matemáticas o los matemáticos (tanto profesionales como personajes históricos) aparecieran, explicando o analizando su contenido desde diferentes puntos de vista:

- Conceptos, ideas, o resultados.
- Descripción del contexto (de la película) en el que surgen dichos resultados.
- Área o rama de las matemáticas en la que se integran.
- Historia o génesis de dichos resultados.
- Matemáticos que los utilizaron; biografía de éstos.

- Posibles errores tanto en la versión original como en la doblada.
- Resolución de problemas planteados en caso de haberlos.
- Otras películas con propuestas similares.

Ejemplo (del libro): Un entrenador de primera (*Little Big League*, EE. UU., 1994)

Insufrible comedia dirigida a adolescentes en la que Billy, un niño de 12 años, hereda el equipo de béisbol (incluido el estadio) de su abuelo tras su fallecimiento. Ni corto ni perezoso, Billy se encarga de entrenar a los jugadores y dirigir el club con el objetivo de aspirar a ganar el campeonato. Momentos antes de salir a disputar el partido decisivo, Billy está en su despacho estudiando para un examen de matemáticas y se encuentra “pegado” con el siguiente problema: “Joe y Sam quieren pintar una casa. El primero lo hace en 3 horas mientras que el segundo necesita 5 horas. ¿Cuánto tardarán si la pintan juntos?”

Uno a uno van desfilando todos los integrantes del equipo con respuestas como las siguientes: “ $5 \times 3 = 15$ horas”, “ $5 + 3 = 8$ horas”, “4 horas”, “¿pintarla? ¿de qué color?”, “yo debería saberlo; mi tío es pintor”, “¿porqué no se compran una ya pintada?”. Hasta que llega uno que dice: “Es fácil. No hay más que aplicar la sencilla fórmula $(a \times b) / (a + b) = 1$, con lo que sería (3×5) partido por $(3 + 5)$ luego $7/8$ ”. Menos mal que algunos, al menos saben multiplicar y sumar. Se trata de un ejemplo más de “lo difíciles que son las matemáticas”, aunque también tiene la lectura (que no será la que seguramente estaba en el ánimo de los guionistas) del tópico de la incultura de los deportistas, o generalizando malévolamente un poco más, del nivel intelectual del americano medio, atendiendo sobre todo a lo “graciosas” que tratan de ser las respuestas no numéricas. Pero no seamos tan severos con una producción que sólo trata de entretener, aunque no sepamos a quién. Sobre la solución dada por definitiva por el último jugador, la versión descrita, la doblada al castellano, evidentemente, es incorrecta, porque esas operaciones resultan $15/8$, no $7/8$. Lo que sucede es que en la versión original se da el número mixto $1(7/8)$, que no se cita en el doblaje. En concreto, se aplica la ecuación

$(M \text{ casas/hora}) \times (N \text{ horas}) = MN \text{ casas pintadas.}$

En este caso, $(1/5 + 1/3)N = 1$, lo que despejando nos lleva a $N = 15/8 = 1(7/8)$.

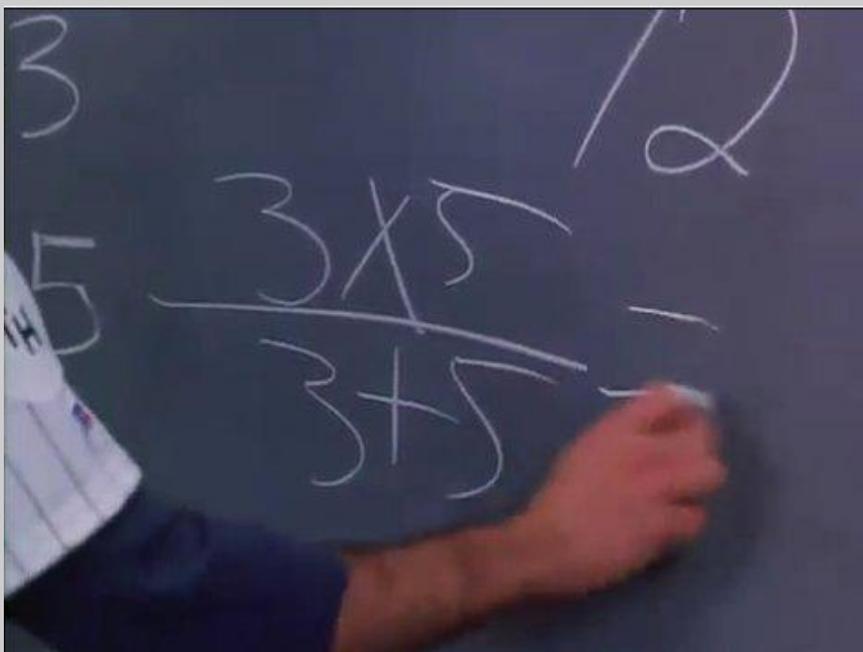


Imagen 4.- Escena de la película

Utilizar una fórmula como la que se indica, para este tipo de ejercicios, no es nada educativo. Lo normal sería seguir un razonamiento del siguiente tipo: De acuerdo con los datos indicados, el primer trabajador pinta $1/3$ de la casa en cada hora, y el segundo $1/5$. Juntos pintarán a

razón de $1/3 + 1/5 = 8/15$ de casa por hora, luego terminarán el trabajo en $1/(8/15)$ horas = $15/8 = 1$ hora y $7/8$, es decir, 1 hora 52.5 minutos. Típica cuestión de las tradicionalmente llamadas “reglas de tres”, bien situada, por tanto, entre los posibles deberes de un chico de la edad de Billy. El equipo acabó ganando el partido pero no sabemos si Billy acabó aprobando su examen. Lo que es seguro es que podría sanear el club a costa de una bajada en los sueldos de los jugadores: no tendría más que epatarlos con una regla de tres sobre sus fichas, y que conste que no quiero dar ideas a nadie....

Una cuestión similar se plantea en Mas poderoso que la vida (*Bigger than life*, Nicholas Ray, EE.UU., 1956). Su protagonista, el maestro Ed Avery (James Mason), trastornado por la medicación a la que empieza a ser adicto, obliga a su hijo a (¿cómo no?) resolver una cuestión matemática para estar entre los mejores: “Este es un problema de aritmética pensado para desarrollar tu mente.[...] A A y a B les pagan por cortar leña a 50 centavos la cuerda. A puede cortarla en 6 horas. B en 5. ¿Cuánto tardarán en cortar la cuerda juntos?” Respuesta del compungido niño tras algún intento fallido: “2 horas 43 minutos 38 segundos y $2/11$ ” “Buen trabajo, hijo. ¿No era tan difícil, verdad?” La solución es perfecta ¿Sabría el lector probarlo?

Si bien toda esta información puede resultar interesante, llega un momento en que el docente se plantea intentar profundizar un poco más, introducir ejercicios más interesantes, más complejos (una gran parte de las referencias en el cine pretenden que cualquier espectador medio pueda seguir el argumento, y así las referencias más abundantes son a matemáticas elementales), etc. Una posibilidad es mediante lo que bauticé como “*el juego de las escenas eliminadas*”. Con la aparición del formato DVD, descubrimos una sección de *Material Adicional* o *Extras* que incluyen algunas películas, no sólo con entrevistas al director, documentales relacionados con el tema que aborden, etc.; también hay ocasiones en las que hay escenas que se rodaron y finalmente se desecharon del montaje final por la razón que fuera. Es una buena excusa para plantear a los alumnos (al lector en general) lo que nos parezca, tratando de guardar en la medida de lo posible cierta sincronía con la escena previa o posterior. Como ejemplo, recordemos este monólogo, de la octava reseña de DivulgaMAT (octubre de 2005):

En una situación muy típica en el cine, el protagonista, D., intenta saltar de una azotea a un tejado de otro edificio, pero se queda corto, manteniéndose colgado en el vacío, agarrado de un saliente. Uno de sus, llamémosles enemigos, R., observa el sufrimiento de D. Cuando éste va a caer, R. lo agarra, lo levanta en vilo y lo deja sobre el tejado:

R.: Sé lo que te atormenta. No me lo agradezcas. El sufrimiento que te espera no es comparable al que sentiste hace un instante. ¿Quieres saber cuanto la queda? Es curioso. **El número de días que ha vivido menos esa cifra escrita en orden inverso resulta una cantidad formada por el mismo trío de dígitos, todos distintos. Justamente los días que vivirá. Disfrutadlos. Son los suficientes como para que nunca la olvides. Ni a mí.... Yo he visto cosas que vosotros no creeríais. Atacar naves en llamas más allá de Orión. He visto Rayos-C brillar en la oscuridad cerca de la Puerta de Tannhäuser.** (Pausa). Todos esos momentos se perderán en el tiempo como lágrimas en la lluvia. Es hora de morir.

Solución:

De los datos en negrita del diálogo anterior, se sigue que se trata de un número de tres cifras, denotémosle por *abc*. Además,

$$abc - cba = 9 \cdot 11 \cdot (a - c), \text{ puesto que } (100a + 10b + c) - (100c + 10b + a) = 99(a - c).$$

Es evidente que $a > c$. Como el número resultante de la resta debe ser de tres cifras, entonces $a - c > 1$. ¿Puede ser $a - c = 2$? En ese caso, $abc - cba = 198$, pero para esos tres dígitos, (1, 8, 9), ninguna de las tres posibles diferencias entre ellos da 2 como resultado. Utilizando el mismo razonamiento para el resto de posibilidades de $a - c$ (es decir, 3, 4, 5, 6, 7, 8), se observa que sólo para el 5 ($99 \times 5 = 495$), encontramos dos dígitos cuya diferencia nos da 5 ($9 - 4$), con lo que tenemos localizada la única posibilidad, es decir que $a = 9$, $b = 5$, $c = 4$. Así pues, 954 es el número de días que ha vivido la persona a la que se refieren, y 495 los que aún vivirá. Y la película es *Blade Runner* (Ridley Scott, 1982).

En otras ocasiones, las cuestiones surgen a partir de un fotograma concreto. Éste fue el origen del *Concurso del verano* que planteamos todos los años, desde el 2005, en la sección de Cine de *DivulgaMAT*, ofreciendo un detalle (libros de divulgación matemática normalmente) a aquellos participantes que más puntuación obtengan. En las últimas ediciones se han propuesto no menos de una veintena de cuestiones (en 2013 llegaron a 41), la mitad aproximadamente relacionadas con las matemáticas, y la otra mitad con el cine, la o las “*películas incógnita*” (un aliciente más, usualmente de cine clásico, con el objetivo de redescubrir películas interesantes o difundirlas a los concursantes más jóvenes), o aspectos culturales en general. La distribución de los ejercicios es variada en cuanto a nivel (desde Secundaria a primeros cursos de universidad, además de algunos de Olimpiada Matemática y de Canguro Matemático) y a temática (Geometría, Álgebra, Cálculo de Probabilidades, Charadas y Pasatiempos Lógicos, Análisis Matemático; se procura recorrer todo el espectro de las matemáticas básicas). Aunque todos los ejercicios y sus soluciones están a disposición pública en la Red, describimos a continuación un par de ejemplos:

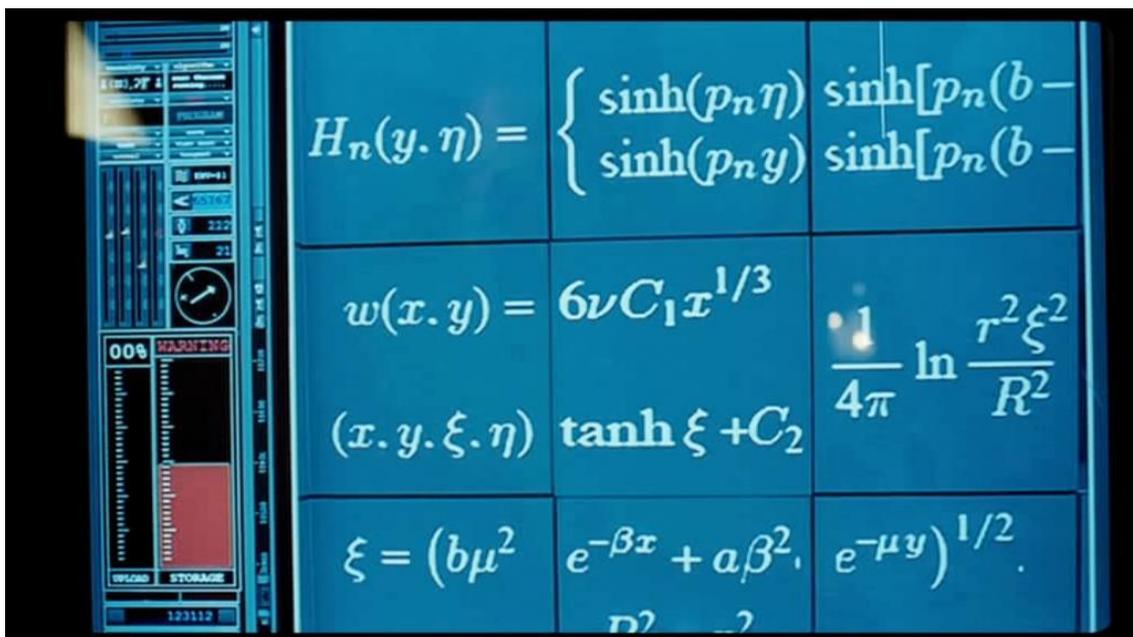


Imagen 5.- Ecuaciones en *Teorema Zero*

1.- Determinar todos los triángulos de lados y superficie enteros de modo que esos cuatro valores formen una progresión aritmética. ¿Cómo se denominan estos triángulos? Citar alguna cuestión abierta sobre este tipo de triángulos. (Cuestiones quinta, sexta y séptima del Concurso 2014)

Solución:

Sea d la diferencia de los términos de la progresión aritmética (que no necesariamente tiene que ser positiva). Consideremos los lados del triángulo y su área en progresión aritmética en este orden: a, b, c, A . Por estar en progresión aritmética de diferencia d , sean esos valores $b - d, b, b + d, b + 2d$, respectivamente.

La fórmula de Herón, $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, nos proporciona el valor del área de un triángulo cualquiera a partir de las longitudes de sus lados, siendo s el semiperímetro (la mitad del perímetro) del triángulo. Según los valores dados,

$$s = \frac{b-d+b+b+d}{2} = \frac{3b}{2}$$

Aplicando entonces la fórmula de Herón (con el área al cuadrado, para no utilizar la engorrosa raíz):

$$(b + 2d)^2 = \frac{3b}{2} \left(\frac{3b}{2} - b + d \right) \left(\frac{3b}{2} - b \right) \left(\frac{3b}{2} - b - d \right) = \frac{3b^2}{4} \left(\frac{b^2}{4} - d^2 \right) \quad [1]$$

Como el primer miembro es un número entero, para que lo sea el segundo, b debe ser un número par. Sea $b = 2B$, para algún entero B . Así, la expresión [1] se escribe como

$$4(B + d) = 3B^2(B - d),$$

y despejando d ,

$$d = \frac{3B^3 - 4B}{3B^2 + 4} = B - \frac{8B}{3B^2 + 4} \quad [2]$$

Para $B > 2$, $3B^2 + 4 > 8B$, por lo que el cociente en [2] no es un número entero. Por tanto las únicas posibilidades son que $B = 1$ o que $B = 2$. Si $B = 1$, $d = -1/7$, que no daría para a, b, c valores enteros. Si $B = 2$, $d = 1$, $a = 3$, $b = 4$, $c = 5$, $A = 6$. Por lo tanto el único triángulo con las condiciones impuestas es el conocido triángulo rectángulo 3 – 4 – 5.

Los triángulos cuyos lados son números enteros se denominan **heronianos**, en honor de Herón de Alejandría. El triángulo rectángulo 3 – 4 – 5, y área 6, era conocido en Egipto mucho antes de Herón. Sin embargo, su descubrimiento del triángulo 13 – 14 – 15 y área 84 motivó denominar así a este tipo de triángulos. Existen muchos resultados y fórmulas acerca de los triángulos heronianos. Una cuestión de la que se desconoce la respuesta es si existe algún triángulo heroniano con sus tres medianas racionales.

2.- En el asedio a un fuerte en el desierto, durante mucho tiempo no se ha registrado movimiento alguno. Un soldado voluntario trepa al lugar por una escala. Pasan los minutos, y no regresa. El Mayor al mando decide ir en persona. Una vez dentro, el panorama resulta desolador. Todos están muertos, y no hay ni rastro del primer soldado que entró. Al salir, recoge algunas notas que sostenían las manos de algunos cadáveres. Una de ellas, decía: *“Hace cinco minutos que empezó este infierno, y ya el 20% de la guarnición ha muerto. Si muriera uno más, sólo uno más, las bajas ya serían el 25% ¡qué pocos quedamos! Si seguimos cayendo proporcionalmente a los que quedamos en pie, ¿en qué momento no me quedará mas remedio que desertar de aquí o hacerme el muerto para sobrevivir?”* (Cuarta cuestión del Concurso 2011).

Solución:

Se dice que los soldados *van cayendo proporcionalmente a los que quedan en pie*. Es decir, la proporción va cambiando, no es constante. Por tanto no sirve una sencilla regla de tres, sino que necesitamos involucrar una razón de cambio, es decir, una derivada. Sea

$x(t)$ \equiv número de soldados vivos en el instante t .

Entonces $x'(t) = \lambda x(t)$, con $x(0) = 20$, $x(1) = 16$.

Explicado con palabras, la variación del número de soldados vivos en el momento t es proporcional al número de soldados vivos en ese instante. Inicialmente (momento $t = 0$) hay 20 soldados; al cabo de 5 minutos ($t = 1$) quedan 16 supervivientes, según las condiciones del apartado anterior. Resolviendo la elemental ecuación diferencial anterior (basta pasar dividiendo $x'(t)$ del segundo al primer miembro para tener una ecuación en variables separadas de primer orden con primitiva igual a $\ln(x(t)) = \lambda t + Cte$), se obtiene que

$$x(t) = 20 \left(\frac{4}{5} \right)^t$$

Quedará un solo soldado cuando $\frac{1}{20} = \left(\frac{4}{5}\right)^t$, es decir cuando $t = \frac{\ln 20}{\ln\left(\frac{5}{4}\right)} \approx 13.42513487$. Como

tomábamos t de cinco en cinco minutos, el tiempo que le queda al único superviviente es de **67.1256** minutos en total desde el principio del ataque, de los que ya han pasado cinco cuando puso las condiciones al problema, con lo que le quedan **62.1256 minutos**, una hora y dos minutos, más o menos.

Las Redes Sociales

Viendo el alcance y repercusión que estas plataformas han alcanzado, en julio de 2012 decidí abrir una página en *Facebook* acerca de las Matemáticas en el Cine [4] en donde además de difundir los artículos y reseñas publicados en diferentes medios, se ha ido enlazando cualquier noticia localizada acerca de este tema, se proponen juegos como la identificación de fotogramas con contenido matemático motivando algún tipo de explicación, etc. Entre las iniciativas propuestas, cabe destacar la publicación de un juego cuyo objetivo era el de averiguar el título de una película a partir de un jeroglífico matemático. La aceptación fue grande (hubo a lo largo de tres meses más de un centenar, y el alcance de algunos llegó a las tres mil personas), y el entretenimiento fue enriquecido en múltiples ocasiones por los comentarios, algunos interesantes, de tipo matemático y/o docente. En la resolución se intentaba abordar diferentes aspectos, como el conocimiento de conceptos y resultados, los descubrimientos de matemáticos célebres o aspectos relevantes de su biografía, errores habituales, y algunos hasta precisaban la resolución de ejercicios o la representación gráfica de funciones. La intención era no sólo difundir y motivar en la medida de lo posible la cultura matemática, sino también divertirse de un modo lúdico y participativo. Todos ellos pueden recuperarse en la dirección [4] indicada en la bibliografía. A modo de ejemplo, recordemos algunos:

I.- Para el jeroglífico número 6 (8 de agosto de 2012) cuya solución parece evidente (**Falsa Identidad**) hubo propuestas de todo tipo al tratarse de una expresión muy elemental: *Error Fatal*, *Error de Cálculo*, *Vamos a contar mentiras*, *Sin Perdón*, *Mentiras y Gordas*, por citar algunas, todas ellas realmente plausibles. Otras necesitaban algún tipo de explicación, como por ejemplo, *La extraña pareja*, por aquello de que extrañamos que no aparezca el término *2ab*. El argumento sirve también para justificar *Fugados (Fuga 2)*. El alcance de *Facebook* es mundial por lo que un título como el anterior es correcto en Hispanoamérica ya que allí si existe una película con ese título, aunque en España no. Eso mismo ocurre con *Identidad Desconocida*, también aceptable como solución allí, aunque nada que ver con el título de esa misma película en España, *El mito de Bourne*. Esta circunstancia complicaba un poco la resolución del juego.

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2$$

© $a_i D_s$

Imagen 6.- Jeroglífico 6: *Falsa Identidad*.

Pero lo más interesante aparece cuando se entra en aspectos matemáticos. Desde Uruguay se planteó la siguiente cuestión: ¿Y si a , b fueran complejos? ¿Y si fueran matrices? ¿Funciona la igualdad en alguna situación? En ese caso los títulos sugeridos no servirían. Se propuso entonces dar una demostración si la igualdad es siempre es falsa, o en caso contrario, un contraejemplo que la refute. También hubo quien encontró relaciones con las calificaciones en el aula: *Acero Puro*.

II.- En la propuesta nº 16 de 14 de agosto, se propuso el jeroglífico adjunto (imagen 7). Las respuestas recibidas fueron, más o menos ingeniosas: *Primos*, *Primos lejanos*, etc., hasta que alguien hizo la observación de que al multiplicar ambos números parecían obtenerse expresiones en binario (101011110, 10001011010011). Aún así, hubo que dar alguna pista adicional, para finalmente llegar a la solución correcta: BEN HUR (101011110 = B (10) E (101)

N (1110) y 10001011010011 = H (1000) U (10110) R (10011), asignando el número binario a la posición de las letras del alfabeto; la segunda letra es la B, y dos en binario es 10, y así sucesivamente).

Con esta propuesta pretendía además dar respuesta, sin decirlo explícitamente, a una cuestión planteada días antes: ¿es posible idear mediante expresiones matemáticas jeroglíficos que “escondan” cualquier título de cualquier película?

2·3·5·17·37·53·101 7·1428715858573

© *a_s p_s*

Imagen 7.- Jeroglífico nº 16: *Ben Hur*.

III.- Según fueron pasando los días, las propuestas se fueron especializando un poco más a matemáticas superiores. Así por ejemplo, el número 85 (15 de octubre) cuya solución es *Horizontes de Grandeza*, precisaba reconocer de algún modo el resultado al que se refería el niño de la imagen (*la hipótesis de Riemann*, uno de los mayores retos pendientes de la matemática). Las aportaciones no dejaron de ser, como en todos ellos, de lo más sugerente: *Mimzy, más allá de la imaginación; Final Fantasy; La última cima; Misión: imposible; Sueños de juventud; Tesis; Lo imposible; Ojala fuera cierto; Cuando sea grande; El pequeño fenómeno; La edad de la inocencia; Horizontes Lejanos; Las cosas del querer,....*



© *a_s p_s*

Imagen 8.- Jeroglífico nº 85: *Horizontes de Grandeza*.

Referencias Bibliográficas

[1] Población Sáez, Alfonso Jesús. (2006). “Las matemáticas en el Cine”. Proyecto Sur de Ediciones y Real Sociedad Matemática Española. 318 páginas. Granada (España). ISBN 84-8254-367-9.

[2] Población Sáez, Alfonso Jesús. (2008 al 2015). UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas. Editorial GRAÓ. Barcelona (España). ISSN. 1133-9853. Página web: <http://uno.grao.com/>

[3] Sección de Cine y Matemáticas en DivulgaMAT: http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_alphacontent§ion=11&category=68&Itemid=67

[4] Página de Facebook Las Matemáticas en el Cine: <https://www.facebook.com/LasMatematicasEnElCine/timeline>