

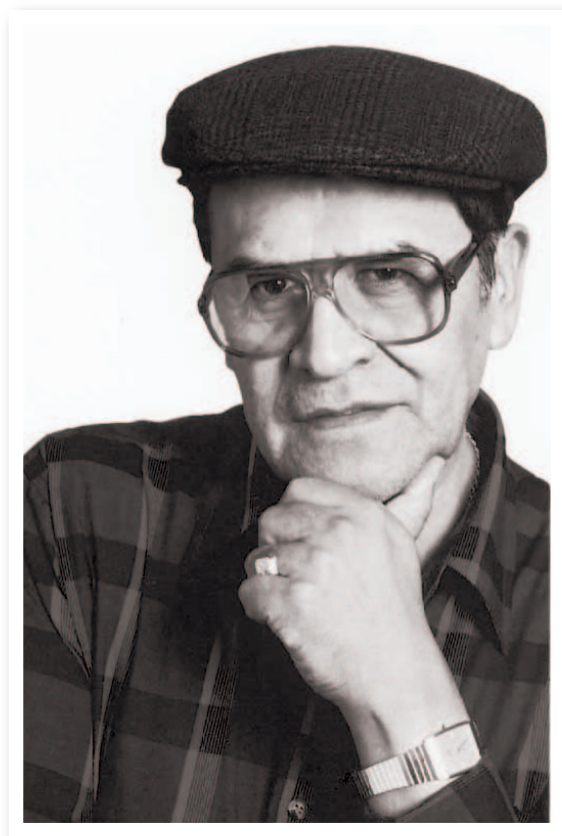
**E**ste artículo recoge diversos hechos de los últimos meses donde confluyen Cine y Matemáticas en una crónica de “actualidad diferida”.

### Murió Jaime Escalante

El 30 de marzo de 2010 falleció en Roseville (EE.UU.) a los 79 años Jaime Escalante, “el boliviano que enseñó a amar las Matemáticas” (titular de *La Razón* – La Paz). En su funeral recibió el emocionado y multitudinario homenaje de exalumnos, familias y autoridades de la comunidad hispana de California. El féretro fue colocado en un aula de la *Garfield High School* de Los Ángeles, escenario de su entrega a la docencia. En la pizarra podía leerse una de las frases con que este carismático profesor conseguía derribar las barreras psicológicas de los estudiantes: “No hay que hacer el Cálculo fácil, ya es fácil”.

¿Cómo un profesor de secundaria pudo llegar a convertirse en un icono de la superación a través de la educación para las minorías? Su historia tuvo repercusión mundial gracias al libro *The Best Teacher in America* (Jay Matthews 1988), pero sobre todo a la película *Stand and Deliver* (Ramón Menéndez 1988), titulada en España como *Lecciones inolvidables*<sup>1</sup>.

La película comienza con un recorrido de la cámara sobre el canalizado Río Los Ángeles, bien conocido por los cinéfilos<sup>2</sup>, que divide la ciudad en dos. El río actúa como metáfora visual de la exclusión: de un lado, el Down Town, la ciudad del éxito, el dominio de los WASP<sup>3</sup>; del otro, el barrio del Este donde habitan los emigrantes chicanos.



Jaime Escalante

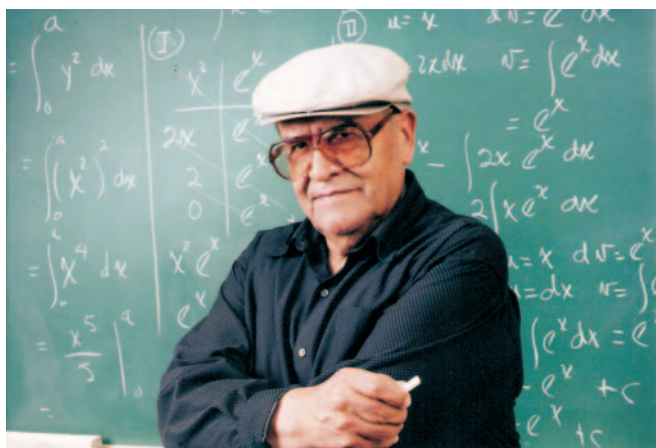
**José María Sorando Muzás**

*IES Elaios, Zaragoza*  
decine@revistasuma.es

El personaje de Escalante está interpretado por James Edward Olmos, papel por el que obtuvo la nominación al Óscar. El actor acompañó al profesor en sus últimos días y fue el orador del oficio fúnebre, donde dijo: “Jaime sacrificó a su propia familia para darse a la familia de la sociedad entera”. Hoy, un gran mural que cubre una fachada representa juntos al actor y al profesor para siempre identificados y reconocidos con orgullo por aquella barriada angelina, donde Escalante inculcó que “el día que alguien abandona la escuela está condenándose a si mismo a un futuro de pobreza”.

Se condensan en un solo curso hechos acaecidos a lo largo de ocho años, pero por lo demás el guión es fiel a la realidad. Jaime, *Kimo* para sus estudiantes, había llegado para impartir clases de Informática pero no había ordenadores y se dedicó a las Matemáticas. Encontró un ambiente deprimido y victimista: un centro en riesgo de perder la homologación, con profesores poco cualificados y alumnos sin confianza en sus posibilidades, bajo la violencia de las pandillas. A los primeros les transmitió un claro mensaje: “Hacen falta ganas”. A los segundos, los estimuló con múltiples recursos, con técnicas poco ortodoxas que mantenían despierta su atención. Apeló a su autoestima como grupo (“Ustedes llevan las Matemáticas en la sangre. Los mayas usaban el cero cuando aún no era conocido en Europa”); pero, ante todo, a la posibilidad de cambiar un futuro que parecía estar ya escrito para ellos (“¿No desearías diseñar autos en vez de repararlos?”).

Escalante les propuso en 1982 el objetivo de superar el Examen de Cálculo Superior que permitía el acceso universitario, algo nunca soñado en aquel barrio: “Hay personas que asumen que ustedes saben menos de lo que pueden hacer debido a su apellido y al color de su piel, pero las Matemáticas son el gran nivelador”. 18 estudiantes aceptaron el reto y siguieron clases extras, incluso en vacaciones y sábados. En la



película se les ve resolviendo integrales por partes. Todos consiguieron el objetivo, aunque debieron enfrentarse a las sospechas de haber hecho trampas por parte de un sistema que recelaba de ellos, repitiendo el examen. Pero la motivación infundida por Kimo les había despertado una voluntad inquebrantable: “Ustedes son los verdaderos soñadores. Mañana probarán que son los campeones”.

En los cursos siguientes creció el número de alumnos que superaron las exigentes pruebas y la experiencia de Garfield se convirtió en un referente nacional. Dos indicadores dispares pero expresivos de esa repercusión: el profesor Escalante apareció en un episodio de *Los Simpson* y la Unión Astronómica Internacional dio en 1993 su nombre al asteroide 5095.

El presidente Obama envió sus condolencias al funeral con estas palabras: “Durante toda su carrera, Jaime abrió las puertas del éxito y la enseñanza superior a cada uno de sus estudiantes, y demostró que la procedencia de una persona no determina cuán lejos puede ir. Él representó a un sin número de valientes maestros en todo el país, cuyas grandes obras las conocen únicamente los jóvenes cuyas vidas cambiaron”. Aunque la dura realidad diaria en las clases pueda parecernos alejada de esa trascendencia, es bueno por ello recordar que es posible, con testimonios como el de Jeannie Moreno, exalumna de Jaime Escalante, hoy con 41 años: “Desde siempre supe que sería abogada y no me interesaban las Matemáticas; pero era tan bueno que hacía que aprendiera hasta el que no tenía ganas. Me dio una confianza interior que me acompaña desde entonces. A veces estoy a punto de entrar a la corte y me parece escucharlo detrás de mí: *tú puedes, inténtalo*. Era su frase y me la sigo repitiendo siempre”.

La película está descatalogada en España desde hace años y es inencontrable en comercios. Nunca se llegó a editar en DVD. Sin embargo, al calor del creciente interés por lo relativo al Cine y las Matemáticas, es citada con frecuencia. Es por ello una buena noticia saber que podemos verla online en el canal de videos Vimeo, en versión original subtitulada en México bajo el título *Con ganas de triunfar*. El mejor homenaje a este profesor será conocer su compromiso, a través del film. Enlace<sup>4</sup>: <http://www.vimeo.com/7011035>

### Alicia sin Matemáticas

El 16 de abril llegó a los cines *Alicia en el País de las Maravillas* en la versión de Tim Burton, uno de los estrenos más esperados de la temporada. La película se basa en la obra homónima publicada en 1865 por el diácono anglicano y matemático Charles Lutwidge Dogson (1832 – 1892), bajo el seudónimo de Lewis Carroll, y en su continuación, *A través del espejo y lo que Alicia encontró al otro lado* (1871), mezclando pasajes y personajes de ambas.

*Alicia* es una de las obras no matemáticas más citadas en textos matemáticos, debido a su complejidad lógica, repleta de paradojas, enigmas, quebrantos de la norma de univocidad en la definición, inversiones de premisas o reducciones al absurdo implícitas, que le sitúan entre los precursores de la Literatura del Absurdo<sup>5</sup>. Así que el aparente cuento para entretener a unas niñas (las tres hermanas Charlotte, Alice y Edith Lidell) en un paseo estival en barca pronto ofrece niveles de lectura que son un reto para adultos. Por ese motivo, cabe decir que la primera versión cinematográfica en dibujos animados de Walt Disney (1951), edulcorada e infantil, pervertía el sentido de la obra. Esta nueva versión también proviene de la factoría Disney pero, siendo su artífice Tim Burton, su estilo es más delirante y rompedor.

La puesta en escena es de una brillantez envolvente, potenciada por la tecnología 3D. El espectador cae con Alicia por el pozo de la madriguera a un mundo fantástico y barroco, donde no tendrá un momento de respiro, del que sólo se podrá distanciar cuando se enciendan las luces de la sala. Pero la historia que ha presenciado carece de aquella inquietante subversión lógica de la obra de Carroll. Burton le ha añadido un sentido emancipador, donde el sueño de Alicia es la escapada de una muchacha predestinada a un matrimonio de conveniencia en la rígida sociedad victoriana; un sentido que explica y tranquiliza. Si en los 50 *Alicia* fue adaptada para los niños ahora lo ha sido para los padres.

Además, se ha sobredimensionado la presencia del poema *The Jabberwocky* (*El Galimatazo*, en la traducción de Jaime de Ojeda), brillante ejercicio literario donde a partir de palabras sin significado se logra una expresividad y un sentido, parodiando una balada medieval. El Galimatazo, un fiero dragón, pasa a ser el rival temible de la lucha final donde Alicia como heroína (con una estética entre Juana de Arco y San Jorge) sale victoriosa, dando ocasión a una espectacular batalla, bien ajena al relato de Carroll, al estilo de las exitosas sagas fantásticas como *El Señor de los Anillos*.

Esta Alicia es comprensible, fascinante y espectacular. Pero, ¿qué queda de su trasfondo lógico matemático?... bien poco. Guiados por la voluntad de localizar tales elementos, encontramos semejanzas (lo grande y lo pequeño), operaciones inversas (comidas aumentapastel y menguativa), una situación no conmutativa (“perdonar y olvidar” frente a “olvidar y perdonar”), simetrías y oposiciones (las reinas roja y blanca, las gemelas cotillas, los gemelos Tweedledee y Tweedledum – en la traducción española, Tararí y Tarará–). Pero los juegos lógicos y numéricos están ausentes. En particular, faltan los dos pasajes más citados por los matemáticos. Por una parte, el diálogo con el Gato de Cheshire:

– “¿Me podrías indicar, por favor, hacia dónde tengo que ir desde aquí?”

– “Eso depende de a dónde quieras llegar”, contestó el Gato

– “A mi no me importa demasiado a dónde...” empezó a explicar Alicia.

– “En ese caso, da igual hacia dónde vayas...” interrumpió el Gato.

– “... siempre que llegue a alguna parte”, terminó Alicia a modo de explicación.

– “¡Oh! Siempre llegarás a alguna parte”, dijo el Gato. “Si caminas lo bastante”.

Este famoso diálogo ejemplifica la esencia del método hipotético deductivo, donde la elección de unos axiomas (la dirección) y la posterior aplicación de la Lógica (el caminar) garantizan la construcción de una teoría (llegar a alguna parte), aunque –ahí está el punto inquietante– se haga sin finalidad.

Y tampoco encontramos en el film las particulares cuentas de Alicia al sospechar que ha olvidado cuanto sabía:



- “Cuatro por cinco son doce, cuatro por seis son trece y cuatro por siete... ¡Ay Dios mío! ¡Así no llegaré nunca a veinte!”

Esos desconcertantes resultados son correctos en bases no decimales:  $4 \times 5 = 12$ , en base 18;  $4 \times 6 = 13$ , en base 21. Podría seguir así:  $4 \times 7 = 14$ , en base 24;  $4 \times 8 = 15$ , en base 27;  $4 \times 9 = 16$ , en base 30;  $4 \times 10 = 17$ , en base 33;  $4 \times 11 = 18$ , en base 36;  $4 \times 12 = 19$ , en base 39; y  $4 \times 13 = 20$ , en base 26. La exclamación de Alicia se explica porque en el contexto británico se aprendían las tablas hasta el 12.<sup>6</sup>

En definitiva, esta *Alicia* es un gran espectáculo, pero no matemático.

## Despedida de Numbers

El pasado 12 de mayo, La Sexta emitió *Causa y efecto*, episodio final de la 6ª temporada de *Numbers* y a la vez, si la CBS no rectifica, despedida de la serie. Esta temporada ya fue reducida de 22 a 16 capítulos, de modo que parece ser un adiós definitivo.

Como es obligado en una producción de Hollywood, la historia termina en boda. Charlie Eppes y Amita Ramanujan se casan, oficiando la ceremonia su amigo el físico Larry Fleinhardt como “ministro de la Iglesia Universal de la Vida”. Los recién casados se trasladarán a Gran Bretaña. Han aceptado una oferta como profesores invitados en la Universidad de Cambridge. “Por fin voy a vivir en un país con Sanidad Pública”, dice Charlie.

La homilía de Larry, como cabía esperar, es una disertación sobre el Amor desde la Física. En plena boda, Don, el herma-



no policía, recibe una llamada que va a desatar un nuevo caso que resolver. Pese a la inminencia de su viaje, Charlie se aplica hasta el último momento en su lucha matemática contra el crimen. Rastrea en las redes sociales de Internet senderos que conectan a los sospechosos, citando la conocida *Teoría de los seis grados de separación*<sup>7</sup> y usando *filtros bayesianos de spam*. Culmina el caso antes de tomar el avión y conocer que también Don se va a casar.

“Todo cambia, todo sigue igual”, son las últimas palabras de esta serie singular. Aunque con ella algo ha cambiado. Frente a la aparición esporádica en la gran pantalla de matemáticos trastornados, con vidas personales poco envidiables (recorremos, entre otras, *La verdad oculta*, *Una mente maravillosa o Pi. Fé en el caos*), gracias a *Numbers*, ya hay en el imaginario colectivo un potente contrapeso. Tras seis temporadas en la pequeña pantalla, Charlie Eppes es el matemático más famoso de la ficción y éste sí ha ofrecido un modelo que admirar, uniendo el talento, el éxito y el compromiso ético. Confiamos que, como pasa con otras series, *Numbers* tenga redifusiones en el abanico de canales de la TDT.

## Cortometrajes

En el cortometraje debutan y cogen oficio los directores noveles, pero también consiguen rodar los menos conocidos por el gran público. En este formato unos y otros pueden reducir las dificultades de financiación. Pero hace ya muchos años que no se proyectan cortos en las salas comerciales y su difusión estaba reducida a festivales y filmotecas. Internet les ha dado nueva vida. A diferencia de los largometrajes, cuyo acceso en la red se produce contra la voluntad de sus productores, es cada vez más frecuente que sean éstos quienes ofrezcan libremente los cortos en sus webs o en portales genéricos de videos.

Al estar menos constreñido por las razones comerciales, el corto es más proclive a la “obra de autor”. En los últimos meses dos cortometrajes españoles encierran sorpresas matemáticas y se anuncia un estreno.

*Nature by numbers* (3:44) del artista digital Cristóbal Vila (2010) se puede ver a través de la web del autor (<http://www.eteraestudios.com/index.htm>), donde se nos redirige a Youtube o Vimeo (mayor calidad de imagen). Entre ambos portales, supera ampliamente el millón de visitas que dan fe de su éxito internacional.

Con un acertadísimo fondo musical de Wim Mertens (*Often a Bird*) asistimos a una sucesión de esplendorosas imágenes realizadas por ordenador. Por tres veces se plasma el paso de conceptos matemáticos y trazados geométricos al diseño de seres vivos: la concha del Nautilus, los girasoles y las alas de una libélula. Dice el autor:

El arte y la arquitectura han hecho uso desde antiguo de muchas propiedades de la geometría y las matemáticas: basta observar la refinada aplicación de las proporciones que llevaban a cabo los arquitectos del Antiguo Egipto, Grecia y Roma o los artistas del Renacimiento, como Miguel Ángel, Da Vinci o Rafael. Pero lo que para mi resulta más sorprendente es que muchas de esas propiedades y desarrollos matemáticos pueden hallarse en la Naturaleza. Existen infinidad de casos, pero en esta animación he querido detenerme sólo en tres de ellos: la Serie y Espiral de Fibonacci/ La Proporción y el Ángulo Áureos/ Las Triangulaciones de Delaunay y Teselaciones de Voronoi.

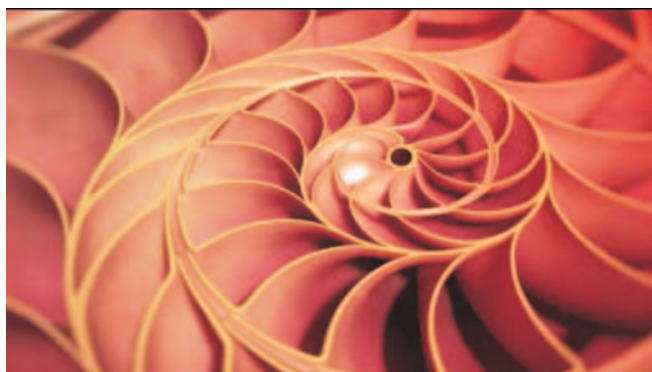
Puedo decir que mis alumnos de 1º ESO lo han visto con interés. Aproveché su brillantez visual para dar entrada a la Geometría y asentar la idea de que está presente en la Naturaleza, sin más profundización. Pero también en Bachillerato es aprovechable, en ese nivel analizando ya la base matemática de la obra, que además viene detallada por el autor en una sección de su web.

Otras obras de Cristóbal Vila de contenidos matemáticos, también recomendables y accesibles en la misma web: *Snakes* (2003), basado en el célebre grabado de serpientes de M.C. Escher (1969), que fue el último del artista, con alusión al modelo de Geometría Hiperbólica de Poincaré<sup>8</sup>; e *Isfahan* (2005), recreación de arte islámico basada en varios templos de la ciudad iraní de ese nombre, con un delicado trabajo de estrellas, simetrías y teselados.

*Cambiar la gráfica* (3:00) es obra de Carlos Fierro y Genoveva Navarro (2009), miembros de Producciones Colargol, que también ofrecen sus cortos en la red (<http://www.produccionescolargol.com/bajate.htm>). No es una película para el aula, sino para la sonrisa adulta.

En una pareja, la chica está obsesionada por la frecuencia de sus relaciones sexuales que estudia estadísticamente, haciendo previsiones de futuro mediante regresión lineal. Los resultados son desesperanzadores. Hay que cambiar la tendencia de la gráfica, concluye. Finalmente supera esa obsesión pero su mente numérica no va a parar ahí...

De la misma productora también podéis ver *Matemáticas* (2002), donde una pareja, de nuevo en la cama, conversa y yerra sobre el infinito ("Los números naturales son más infinitos que los números pares" llega a decir el protagonista), pese a lo cual fue premiado en un certamen universitario.



Y dos avances: en la sección de cortos del 43 Festival Internacional de Cine Fantástico Sitges 2010, del 7 al 17 de octubre, concursa un corto matemático titulado *Ritos de Amor y Matemáticas* (Rites of Love and Math. Francia y EE.UU. 2009) de 26 minutos, producido con apoyo de la Fondation Sciences Mathématiques de París. Es obra de Reine Graves y Edward Frenkel, este último profesor de Matemáticas en la Universidad de Berkeley en California. Se trata de un homenaje al creador japonés Yukio Mishima, donde con un sentido existencial y filosófico confluyen el erotismo, las Matemáticas y la muerte. Además, para noviembre de 2010 está previsto el estreno de un cortometraje ambicioso de 39 minutos, duración que fuerza el concepto de "corto", rodado en Palencia: *Logaritmo neperiano* de Abbé Nozal.

### Cine en el blog de aula

El blog de aula es una opción de uso educativo de Internet que está teniendo un seguimiento creciente, debido a las ventajas que ofrece. Fundamentalmente, permite extender la enseñanza y el aprendizaje más allá del espacio y el tiempo del aula y la clase. Pero hay más:

- Gracias a su estructura de diario, el profesor puede secuenciar y dosificar los recursos y las actividades siguiendo el día a día de la clase.
- Permite la participación de los alumnos, sea mediante comentarios a las entradas publicadas por el profesor o publicando entradas propias; en ambos casos, como medida de seguridad, es aconsejable que sea necesaria la aprobación del profesor-moderador, antes de cualquier publicación.
- Su alojamiento es gratuito en las plataformas de blogs más populares (Blogger, Wordpress, etc).
- La tarea informática es mínima, pues la estructura está prefijada y el formato puede ser elegido entre varios que se ofrecen, de modo que el trabajo del profesor se centra en lo que le es más propio: la pedagogía y la didáctica.
- Permite la publicación e inserción de textos, fotos, videos, presentaciones, formularios y applets, con el apoyo de servicios y redes como Google Docs, Youtube, webs Geogebra, etc.

En resumen, frente a las webs tradicionales, los blogs de aula ofrecen frescura, vivacidad, participación, economía, sencillez y flexibilidad. Pero, hay que decirlo todo, es al precio de que nuestro control no sea absoluto: no hay copia en nuestro ordenador, residen en un servicio externo al que subimos contenidos, en la confianza de su fiabilidad.

También en Matemáticas se han multiplicado los blogs de aula<sup>9</sup>, con diversos estilos, sobre todo según los diferentes grados de participación de profesores y alumnos. En ellos ha encontrado un nuevo medio de desarrollo la propuesta de uso didáctico del Cine. Las escenas alojadas en los portales de videos más populares casi siempre pueden ser insertadas en los blogs (salvo que tengan esa opción deshabilitada). Bajo su ventana de visualización aparece la palabra “insertar” (o “embed”) y un código. Basta copiarlo y pegarlo en el destino elegido del blog, en el modo de edición HTML. Podremos modificar a voluntad el tamaño en que será mostrado (parámetros “height” y “width”), cuidando de conservar la relación largo-ancho del origen.

De esa forma, los alumnos pueden volver a ver en su casa los videos trabajados en el aula. Pero también así se les puede ofrecer fuera de la clase lo que no fue posible dentro de ella. Para explicar esto mejor, debo hacerlo en primera persona. El pasado curso, en 1º ESO, tuve algunos alumnos que recibían con pitorreo el hecho de que el profesor utilizase metodologías y recursos poco tradicionales. Creían que “no iban para examen” y se podían “tomar a cachondeo”. Desde el principio les transmití de palabra y con hechos que lo importante no tiene por qué ser aburrido y que algo sea divertido no significa que sea banal. Pero ese grado de conocimiento todavía

estaba lejos de su alcance, de modo que llevar el cine a clase suponía un revuelo contraproducente. Sin embargo, una mayoría de alumnos lo deseaban, lo aceptaban con formalidad y lo agradecían. ¿Qué hacer? ¿Expulsar a aquellos alumnos o expulsar al cine de clase? Hice lo primero sólo cuando no quedó más remedio y dentro de las limitaciones normativas; evité lo segundo varias veces gracias al blog de aula. Cuando, según mi “olfato”, era lo más aconsejable, algunas escenas fueron presentadas directamente en el blog, sin pasar por la clase. Al día siguiente las comentábamos en grupo, constatando que una gran mayoría de los alumnos las habían visto. Otro tanto sucedió cuando la corta duración o interés anecdótico de la escena y los inconvenientes de preparación del material de proyección estaban desequilibrados.

A modo de intento mejorable, ofrezco mi primer blog de aula, iniciado en febrero de 2010, donde accediendo en el listado lateral al tema “cine” se encuentran las escenas usadas en clase de 1º ESO tal y como se ha descrito:

<http://mateselaios1.blogspot.com>

CineMATeca ■

## NOTAS

- 1 Ya hablábamos de esta película en Cinemateca: *Matemáticas e Historia* (SUMA 49, página 117. Junio 2005).
- 2 Ha sido escenario, por ejemplo, en: *La humanidad en peligro*, *El trueno azul*, *Terminator 2: el juicio final*, *Grease*, *Volcano*, *A quemarropa*, etc.
- 3 WASP: acrónimo inglés para “Blanco, Anglo-Sajón y Protestante” (White, Anglo-Saxon and Protestant).
- 4 Enlace alternativo para el caso de que el citado se rompiese:  
[http://catedu.es/matematicas\\_mundo/CINE/cine\\_Lecciones.htm](http://catedu.es/matematicas_mundo/CINE/cine_Lecciones.htm)
- 5 Según algunos autores, Carroll, contemporáneo de George Boole (1815 – 1864), pretendía hacer crítica de las nacientes tendencias logicista y formalista que en su opinión llevarían al divorcio entre las Matemáticas y el sentido común.
- 6 Siguiendo la propuesta de Jordi Quintana Albalat en *Las Matemáticas de Alicia y Gulliver*, lo grande y lo pequeño. Cuaderno del Día Escolar de las Matemáticas 2002. FESPM.
- 7 Hay una película titulada *Seis grados de separación* (Fred Schepisi. 1993). En una escena se enuncia la teoría según la cual siempre hay una cadena, de a lo sumo 6 personas, que relaciona a dos individuos cualesquiera sobre la Tierra; lo cual se basa en el crecimiento exponencial de la red de contactos. En 2009 Microsoft lo comprobó con los usuarios de Messenger rastreando sus conversaciones: cualquier par de ellos está interconectado por 6,6 eslabones de media. Pero en la película mencionada no hay atisbo matemático alguno y esa cita, pese a darle título, es completamente prescindible en el guión. Es otro caso de esnobismo científico guiado por el marketing.

- 8 Escher había conocido en un libro de Coxeter ese modelo, en el que es posible representar una superficie infinita dentro de un círculo finito. Descubrió en él posibilidades de aproximación al infinito que desarrolló en la serie de grabados *Límite circular I, II y III*.

- 9 Buenos ejemplos de blogs de aula de Matemáticas en Secundaria (curso 2009-2010):

*Día a día con las Matemáticas:*

[http://catedu.es/arablogs/blog.php?id\\_blog=434](http://catedu.es/arablogs/blog.php?id_blog=434) - Ricardo Alonso – 4º ESO - IES Salvador Victoria. Monreal del Campo (Teruel).

*Matemáticas a nuestro lado:* <http://evamate.blogspot.com> - Eva María Perdiguero – 2º ESO – IES Ribera del Bullaque. Porzuna (Ciudad Real).

Blogs en Primaria (Matemáticas y otras áreas):

*El Rincón de Herodes:* <http://irati.pnte.cfnavarra.es/multiblog/jrodrig3> - Jesús Rodríguez – CEIP José Luis Arrese. Corella (Navarra). Obtuvo el Premio Especial Santillana 2010 de Experiencias Educativas.

*Chamarío:* <http://mangeles7.blogspot.com> - María Ángeles Esteban – CEIP Josefa Amar y Borbón. Zaragoza.

Este artículo fue solicitado por SUMA en junio de 2010 y aceptado en septiembre de 2010 para su publicación.