Este mes damos noticia de un serial con matemáticos como protagonistas, se lanzan al aire algunas propuestas a partir del mismo, y se resuelven algunas de las cuestiones planteadas el mes pasado, además de proponer otras nuevas.

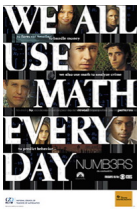
¿Qué os parecería si os contara que existe una serie de televisión de corte policiaco, en la que los casos se resuelven en gran medida gracias a las matemáticas? Sin duda pensareis, “eso me suena de alguna película o telefilme”; vuestro segundo pensamiento sería sin lugar a dudas, “y me pareció de lo más inverosímil y rebuscado”. Si a continuación os comento que se está emitiendo en la actualidad una serie de estas características, de gran éxito de audiencia, basada escrupulosamente en casos reales documentados, en los que de verdad las matemáticas sirvieron para capturar a los delincuentes, y que además, aprovechando su emisión, una gran cantidad de centros educativos y profesores están realizando con sus alumnos unas actividades relacionadas con las matemáticas presentes en cada capítulo que la productora de la serie está patrocinando, y que encima, los alumnos están encantados y parece que además hasta aprenden algo, sin duda pensareis, “este hombre ha soñado, o ha esnifado algo raro, o va de farol”. Pues no, tales circunstancias existen y os las detallo a continuación.

El domingo 23 de enero de 2005, se emitía en Estados Unidos y Canadá el primer episodio de la serie ***NUMB3RS***, producida por la CBS. Las condiciones iniciales del argumento son sencillas: un agente del FBI, *Don Eppes* (interpretado por el actor Rob Morrow, conocido en nuestro país por encarnar al popular doctor en Alaska, *Joel Fleishman*) coincide por casualidad en casa de su padre con su hermano pequeño *Charlie Eppes* (David Krumholtz), profesor de matemáticas en la Universidad de Southern California (USC, una de las más antiguas universidades privadas norteamericanas, situada en pleno centro de Los Angeles). Éste se muestra interesado por las circunstancias de un caso que su hermano investiga, un violador en serie que finalmente asesina a sus víctimas: *“13 crímenes determinan una zona concreta. ¿Estás analizando la trascendencia de los lugares en que suceden?”* Por supuesto, Don se mostrará muy escéptico con los comentarios de su hermano que se tomará la molestia de trabajar en ello, mostrando argumentos y explicando en una pizarra fórmulas que deducidas a partir de los datos que la policía va consiguiendo.

La crítica, en sus (usuales y aparentemente) sesudos análisis, valoraron el alto índice de audiencia (25 millones de espectadores) de este episodio piloto (apostillando que quizá tuviera que ver que su emisión fuera inmediatamente posterior a un importante partido televisado de la Super Bowl) y la calidad del guión y del trabajo de los actores, pero colocaron la resolución del caso gracias a las matemáticas prácticamente en el terreno de la ciencia ficción. Salieron entonces publicados los datos del caso real en el que se basó el guión: a finales de los noventa, un detective canadiense, doctor en matemáticas, leyó en un periódico la noticia de las violaciones y asesinatos, y ofreció su ayuda a la policía local indicando que había desarrollado una fórmula para determinar la posible residencia del homicida a partir de los lugares donde cometió sus actos. Sin nada que perder, ya que estaban bastante despistados, aceptaron su ofrecimiento. Completando los datos con muestras de ADN de colillas de cigarrillos y otras pruebas realizadas a los vecinos de la zona acotada por el matemático, trataron de localizarlo. Pero nada concordaba; hasta que a alguien se le ocurrió que quizá el individuo se había cambiado recientemente de domicilio (¡hasta en eso el episodio es fiel a la realidad, a pesar de que parece el manido recurso peliculero!). Esto disminuyó tanto las posibilidades que finalmente el criminal fue localizado y detenido. La fórmula que se muestra en el episodio en una pizarra es la que realmente utilizó el detective.

El personal fijo de la serie se completa con (las fotos van en orden) el padre de los protagonistas, *Alan Eppes* (el actor Judd Hirsch); *David Sinclair* (Alimi Ballard), un compañero del FBI de Don; *Amita Ramanujan* (Navi Rawat), una alumna aventajada de Charlie; *Larry Fleinhardt* (Peter MacNicol), un físico, amigo y colega de Charlie.

Como suele ocurrir en este tipo de producciones, cada episodio tiene guionistas y directores distintos. La productora ha tratado de hacer justicia a las matemáticas y a los matemáticos. Por ello, después de tener listo el episodio piloto, envió cientos de cartas a universidades y matemáticos buscando ideas y colaboraciones. Por otro lado, el actor que interpreta al matemático *Charlie Eppes* asistió en repetidas ocasiones a clases de matemáticas del California Institute of Technology (también conocido como Caltech), universidad en la que se rodaron varias escenas del primer episodio, para observar las reacciones y el comportamiento de los matemáticos.

Aprovechando el tirón de los primeros capítulos, Texas Instruments junto a la productora CBS, con la ayuda y el asesoramiento del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (una asociación norteamericana de profesores de matemáticas) pusieron en marcha un programa educativo a través de la red con actividades basadas en los aspectos matemáticos que aparecen en los sucesivos episodios. 

Esta experiencia ha sido bautizada como *"We all use Math everyday"* (algo así como *"Todos utilizamos las matemáticas diariamente"*
) y comenzó con un programa de presentación de una hora de duración el 23 de septiembre de 2005 en la propia cadena CBS. En dicho espacio se trataba de mostrar a alumnos y padres de la importancia que las matemáticas tienen en nuestra vida cotidiana y están orientadas a los grados 7 a 12, que corresponderían aproximadamente con nuestro primer curso de la ESO hasta segundo de bachillerato (de 12 a 18 años). Cada actividad trabaja un tema concreto, e indica entre otros asuntos, los objetivos, materiales a utilizar, curso al que va destinado, duración aproximada de la práctica y el guión para el alumno y otro para el profesor con las respuestas a los ejercicios y cuestiones planteadas. Ni que decir tiene que (algo tienen que sacar) entre los materiales a utilizar destaca siempre la calculadoras de Texas Instruments. Entre los temas que tratan están las probabilidades, interpolación, números primos, teoría del caos, diagramas de Voronoi, fracciones continuas, teoría de la información, entropía, criptografía, teoría de juegos, etc. Si queréis echar un vistazo a estas actividades están disponibles en
http://www.cbs.com/primetime/numb3ers/ti/activities.shtml
.

Los profesores y/o centros que se apuntan a seguir el programa reciben posters para las aulas y otros artilugios más o menos publicitarios, y disponen de los guiones de las prácticas una semana antes de la emisión del episodio en el que se van a poner en práctica los conceptos que se supone ellos han manejado y con los que deben estar familiarizados. Se insiste a los padres que vean los capítulos junto a sus hijos para potenciar entre ellos el diálogo sobre el uso de las matemáticas en nuestra vida cotidiana.

Paralelamente a estas actividades, se han organizado conferencias por todo el país, encuentros con los actores, todo este tipo de cosas que los norteamericanos saben montar muy bien. Dejando a un lado la valoración de intereses de cada uno (además, no hay porque criticarlo, es lógico, aquí lo sabemos bastante bien: las instituciones públicas no suelen aportar un céntimo a iniciativas de este tipo por muy maravillosas que sean, así que hay que buscarse la financiación por donde sea, y todos sabemos que nadie da duros a tres pesetas), creo que la idea es muy aprovechable. A nuestro país esta serie llegará tarde o temprano; cuando llegue ese momento, ¿por qué no tener preparado algo similar?

Nos guste o no, la televisión, el cine, la radio, los videojuegos, las consolas, los móviles, etc., están ahí, y gozan de una envidiable adicción por parte de nuestros alumnos. ¿Por qué no aprovecharlos sutilmente para que además de pasar el rato aprendan algo? Algunos datos reveladores: en los sesenta muchos estudiantes eligieron la inteligencia artificial y la informática como carreras a las que dedicarse en el futuro. Una encuesta (norteamericana claro, aquí ni se hacían encuestas ni importaban mucho las tendencias sociales; ahora se hacen, pero tampoco parece que sirvan para nada) revelaba en un amplio porcentaje que la motivación para elegir dicha profesión fue el haber visto *2001, una odisea en el espacio*. ¿Se acuerdan de aquella serie que tenía por protagonista a un tal profesor Kingsfield (el actor John Houseman, la película *Vida de un estudiante*, (*The Paper Chase*, 1973) que dio origen a una serie del mismo título entre 1978 – 1986)? Pues las facultades de Derecho se llenaron por aquellos años en los países en los que la serie fue pasada por televisión. También alcanzaron gran popularidad otras materias como la paleontología merced a la dinosauriomania que entró a muchos, niños sobre todo, a partir de *Parque Jurásico*, la astronomía con Carl Sagan y su magnífica *Cosmos*, y la medicina científica forense más recientemente con la serie *C.S.I*. Ya sé que esto no indica nada, pero no deja de ser curiosa la coincidencia. No es que nadie quiera que aparezcan matemáticos por todas partes, pero estaría bien tratar de eliminar esa fama de rareza e inutilidad que muchos siguen potenciando, y sobre todo que nuestros chicos la estudien con más agrado. Pero para esto último, todos tendríamos que poner un poco de nuestra parte.

También relacionada con pesquisas policiaco-matemáticas me llega la noticia de que el director Alex de la Iglesia va a llevar al cine la novela *Los crímenes de Oxford*, del escritor y matemático argentino Guillermo Martínez (en este mismo portal, concretamente en http://www.divulgamat.net/..., tenéis amplia información sobre su contenido). Está producida por Gerardo Herrero, los actores protagonistas serán británicos, y está previsto que comience a rodarse este verano en Oxford. Esperemos que la presencia de las matemáticas y matemáticos sea rigurosa (los crímenes se suceden mediante acertijos y dilemas lógicos) y en la medida de lo posible, exenta de los habituales clichés y estereotipos. Es probable que así sea ya que este director, independientemente de que nos guste o no su cine, suele ser bastante metódico en la preparación de sus películas. Recientemente ha estrenado también un corto, *El código*, en el que hace una entrevista en clave de humor a Leonardo da Vinci.

El juego de los doblajes penosos

Prosiguiendo con nuestras indagaciones desde un enfoque lúdico-matemático de las películas, esta vez os propongo averiguar a qué película corresponde el siguiente diálogo. Para situaros, se trata de una escena entre el protagonista (que además da título a la película) y su novia. Él va a buscarla a su lugar de trabajo:

Él: *¿Es esta la nueva fuente?*
Ella: *¿Fuente? Ese cliente sólo puede permitirse el lujo de un grifo.*
Él: *Pensé que el dinero no tenía importancia para los artistas.*
Ella: L*os artistas también comen.*
(En ese momento, él comienza a leer un libro que ella está utilizando)
Él: *Fricción pérdida de agua en pies por cien pies de largo en cada cañería. Fórmula utilizando constantemente medidas entre cañería estándar de cien pulgadas.*
Ella: *Para dos mil litros de agua por minuto, ¿cuál es la velocidad por segundo de una cañería de cinco pulgadas?* (Espera la respuesta de Él, que no se produce)*. ¡Ah! Mira el lado derecho, fíjate en las cifras hasta que llegues a seiscientos (¿????).*
Él: *Ya está.*
Ella: *Ahora ve a la izquierda hasta la columna de cañería de cinco pulgadas. ¿Qué dice?*
Él: *Nueve punto ocho.*
Ella: *Ahora quiero la pérdida en pies (espera un poco) ¿Y bien?*
Él: *Me he perdido. Lo siento mucho.*
(Ella se acerca, comprensiva, y le da un beso).

En este diálogo, ininteligible en algunos momentos para el espectador español un poco atento, se han producido unas traducciones bastante lamentables. En la versión original, se dice: *"Friction loss of water in feet per hundred feet. Length of pipe. Formula using constant one hundred size of standard pipe in inches"*
. Además de averiguar el título, podéis tratar de responder a las siguientes cuestiones:

¿Cómo debería haber sido la traducción correcta?
¿De donde sale la cantidad 600 (marcada con interrogación anteriormente) cuando ella habla de 2000 litros de agua?
¿Es correcto el cálculo que aparece en la tabla?¿Cómo se ha hecho?

Es llamativo que al inteligente protagonista le cueste tanto localizar unos datos en una tabla (ver foto). Bien, ya sabéis, si conocéis alguna de las respuestas, mandadme un e-mail a alfonso@mat.uva.es
.

Respuesta a los Chascarrillos matemáticos de la reseña anterior

Gracias a la pista de la tabla se respondía fácilmente a cuál es el mínimo número de talones necesarios para sumar cualquier cantidad entera en miles entre 1000 y 31000 dólares: Cinco cheques, con las cantidades 1000, 2000, 4000, 8000 y 16000. Estos valores se pueden combinar para obtener todas las cantidades requeridas. Si os fijáis, no son más que las sucesivas potencias de dos: 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4. **Cualquier número entero puede escribirse como combinación lineal (con coeficientes {0, 1, …, p-1}) de sucesivas potencias de un número primo p** . Esto se llama *descomposición p-ádica* y tiene mucho que ver con la expresión de los números en diferentes bases de numeración. Así, con el ejemplo anterior, el desarrollo 2-ádico o la expansión binaria de 25 se escribiría como

$$\mathbf{1} \times 2^4 + \mathbf{1} \times 2^3 + \mathbf{0} \times 2^2 + \mathbf{0} \times 2^1 + \mathbf{1} \times 2^0,$$

y en notación más breve: 11001_2. Para cada número primo, los números p-ádicos forman una extensión de cuerpos de los números racionales. Fueron descritos por primera vez por Kurt Hensel en 1897 y se emplean en la resolución de problemas de *Teoría de números* , Existen muchas propiedades y resultados con estos números, pero por mucho que a uno le gustaría, describirlas excedería los objetivos de esta sección (pero por supuesto el lector interesado podrá ahondar más por su cuenta). Con una potencia más (un talón más), 2^5, llegaríamos hasta 63 (63000 dólares). No olvidar que en base dos, los coeficientes de la combinación lineal sólo pueden ser ceros o unos.

Manejo de la tabla mágica

Para “alucinar” un poco a los que no sepan demasiadas matemáticas, se muestra a dicha persona la tabla de adivinación que se incluía en la reseña anterior, se le pide que elija un número de la tabla, y que nos diga en que columnas se encuentra. Nosotros, previa memorización de que la columna A comienza por 2, la B por 16, etc. (es la única fila que no se puede cambiar de orden si queremos que nos salga bien el truco), no tenemos más que sumar dichos valores según las columnas que nos digan, para adivinarlo. Así, el único número presente en las columnas A, C y D, por ejemplo, será el 2 + 1 + 8, es decir, el 11. Podéis construir vosotros mismos tablas similares con más números (y por tanto más columnas) y otros sistemas de numeración (bases tres, cinco, etc.)

Queda aún pendiente la respuesta al título de la película española sobre *El número de oro*. Tenéis un mes más para encontrarla. Hasta la próxima.