

12. Las personas mienten; los núm3ros, no

Escrito por Alfonso J. Población Sáez
Miércoles 01 de Marzo de 2006 01:00

El martes 7 de marzo comienza la emisión en España de la serie Numb3rs. Sepamos un poco más sobre ella.

Antena 3 televisión ha comprado los derechos de emisión de la serie que el pasado mes presentábamos en esta misma sección, NUMB3RS. La emisión del episodio piloto está prevista en principio para el martes 7 de marzo a las 23:15 (horario que se me antoja poco adecuado si se quiere llegar a la mayor cantidad posible de espectadores, pero ya se sabe que las cadenas televisivas de nuestro país sólo miran por sus propios intereses, y deben además pensar que la gente no madruga para trabajar al día siguiente; afortunadamente aún hay aparatos de vídeo). Por otro lado, a pesar de que en su propia publicidad destaquen el producto como precedido de cierta calidad, buenos resultados de audiencia y unos prestigiosos productores, da la impresión de que no se atreven a colocarlo en un horario *prime time* como se dice ahora. Tampoco sabemos si emitirán la primera temporada entera (13 capítulos), o si no alcanza el *share*

que la cadena se haya marcado, la irán relegando a otras latitudes de la noche, o la hagan desaparecer a los tres episodios (ejemplos hay no muy lejanos en el tiempo y en el dial televisivo, y además de producción propia).



En todo caso y mientras dure, vamos a ir adelantando algunos de los aspectos más destacados de cada episodio, siempre desde el punto de vista de las matemáticas involucradas, por si alguno quiere aprovechar su emisión para ilustrar a sus alumnos algunos aspectos de la matemática aplicada a la vida cotidiana, ya que está claro que a nivel de la cadena o de otras instituciones no se va a hacer nada similar a lo que os contaba el mes pasado que se está llevando a cabo en los EE.UU., con bastante aceptación, por cierto. Es una pena, pero ya se sabe que mientras *Aquí no haya quien viva* y tengamos *Grandes hermanos*, *cocineros infernales* y otros profesionales tomateros, no habrá sitio para matemáticos, docentes, ni nada con cierto calado intelectual. Pero eso sí, los telediarios seguirán mostrando lo incontrolados que tenemos a los pobres adolescentes que ellos mismos moldean diariamente.

Como toda serie yanqui que se precie, a lo largo de los diferentes capítulos, irán teniendo lugar distintas componendas (léanse líos) entre los personajes principales (romances, peleas, etc.). Como queda dicho anteriormente, pasaré de describir este tipo de asuntos centrándome únicamente en los aspectos fisico-matemáticos.

12. Las personas mienten; los números, no

Escrito por Alfonso J. Población Sáez
Miércoles 01 de Marzo de 2006 01:00

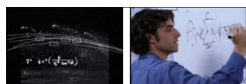
Advertencia Final: Que nadie piense encontrarse, a raíz de los comentarios precedentes, con una serie excepcional. Está bien hecha, es llamativa en algunos aspectos, pero peca de los mismos defectos que la mayor parte de las producciones cinematográficas y televisivas en las que los matemáticos aparecen. Así, Charlie se nos presenta con unas cuantas manías y tics característicos (parece que hay que dotar como sea al matemático de una identidad especial, algo con lo que simplemente con verlo aparecer, cualquiera piense, “ese es matemático”), parte de las resoluciones están algo mitificadas en aras de la espectacularidad, matemáticas explícitas hay las justas, sólo comentarios para no “cansar” demasiado al espectador medio (lo cual a veces produce un cierto halo de misterio e inverosimilitud), etc. Desde estas líneas únicamente pretendemos mostrar lo que de aprovechable para nuestros intereses pueda tener un producto como éste, aunque no nos convenza más que al veinticinco por ciento.

Para empezar hagamos una breve sinopsis argumental de cada episodio, en la que procuraremos no desvelar nada trascendental. Para conocer un poco más a los personajes, ver el [artículo del mes pasado](#). Si todo sigue los cauces normales (emisión semanal), en marzo se emitirán cuatro episodios, pero como nunca se sabe, incluiremos esta vez los seis primeros. Ignoro el título que han dado a cada capítulo, por lo que se incluye el título original entre paréntesis.

Guía de Episodios de NUMB3RS

Episodio 1.- Piloto (*Pilot*)

Para capturar a un violador y asesino en serie, el agente especial del FBI Don Eppes contará (no sin ciertas reticencias) con la ayuda de su hermano Charlie, profesor de matemáticas de la Universidad de California. Éste deduce una ecuación a partir de los datos obtenidos en los lugares donde se cometieron los crímenes mediante la cual acotan la zona en la que presumiblemente se encuentra el domicilio del criminal.



12. Las personas mienten; los números, no

Escrito por Alfonso J. Población Sáez
Miércoles 01 de Marzo de 2006 01:00

Episodio 2.- Principio de Incertidumbre (*Uncertainty Principle*)

Charlie predice con exactitud el lugar en el que una banda de ladrones de bancos dará su próximo golpe. Don y su equipo se apostan allí teniendo lugar un tiroteo en el que mueren cuatro personas. Este resultado disgusta a Charlie que se retira a un garaje familiar para trabajar en un problema matemático que había abandonado un año antes como consecuencia de la enfermedad de su madre. Sin embargo Don necesita su ayuda e intentará que vuelva al caso.

Episodio 3.- Vector (*Vector*)

Varias personas residentes en Los Ángeles, sin ninguna relación aparente entre ellos, comienzan a ponerse gravemente enfermos falleciendo todos el mismo día. Don teme que terroristas biológicos hayan desarrollado un virus mortal y lo hayan propagado por el medio ambiente. Mientras investiga quien puede estar detrás de los hechos, Charlie intentará localizar el punto de inicio del brote.

Episodio 4.- Daños Estructurales (*Structural Corruption*)

Un estudiante de ingeniería aparece muerto en lo que parece un suicidio. Charlie trata de convencer a su hermano para que lleve a cabo una investigación, sobre todo después de constatar en la tesis doctoral del fallecido el descubrimiento de que un flamante edificio de Los Ángeles es estructuralmente inestable. Aunque en un principio se muestra reticente, Don y sus agentes descubren que el estudiante tenía razón y que detrás de su muerte se encuentra una sorprendente e inesperada conspiración.

Episodio 5.- Primo Sospechoso (*Prime Suspect*)

12. Las personas mienten; los números, no

Escrito por Alfonso J. Población Sáez
Miércoles 01 de Marzo de 2006 01:00

Los agentes Don y Terry comienzan una investigación para esclarecer el rapto de una niña de cinco años en una fiesta de cumpleaños. Cuando se percatan de que el padre de la niña, Ethan, es un matemático, piden a Charlie su colaboración. Charlie entiende el motivo del rapto cuando descubre que el padre está cerca de demostrar la hipótesis de Riemann, un célebre problema matemático sin resolver. Si lo lograra, su solución no solamente le haría ganar un millón de dólares, sino que estaría en condiciones de romper cualquier código de seguridad, en particular, los utilizados en internet para las transacciones seguras o los utilizados por las más poderosas empresas financieras mundiales.

Episodio 6.- Sabotaje (*Sabotage*)

Mientras trabaja con la NTSB (*Nacional Transportation Safety Board*.- agencia norteamericana federal que investiga los siniestros ocurridos en cualquier medio de transporte: aéreos, marítimos, ferroviarios, por carretera, etc.) en el lugar de un accidente ferroviario, Don constata que no es sino uno más de una serie provocada por algún tipo de negligencia. Al descubrir que en estos lugares se ha ido dejado un código numérico indescifrable, llama a su hermano. Al decodificar los números, Charlie descubre que el accidente no es sino una recreación de otro que ocurrió años atrás en el que hubo un único superviviente. Sus investigaciones les llevan a algo mucho más peligroso de lo que sospechaban relacionado con el complejo sistema ferroviario.

Comentarios Varios

El procedimiento que utiliza Charlie, el matemático protagonista, a lo largo de los diferentes capítulos es muy similar: formula unos modelos a partir de los datos de los que dispone y estima cómo cree que van a derivar. En bastantes ocasiones sus conjeturas iniciales fallarán (no es un adivino), y a partir de nuevos datos y/o la reflexión pertinente, irá ajustando esas estimaciones a las nuevas situaciones. Con ayuda de un ordenador, cotejará visual y numéricamente esos modelos. Frecuentemente se ayudará de análisis estadísticos.

Desde el punto de vista del espectador da la impresión de que Charlie siempre hace lo mismo (comentario de un internauta en un blog sobre la serie: *"He visto 3 o 4 capítulos, y la verdad es que acaban cansando. Usan casi siempre un "patrón de probabilidades" para calcular el origen*

12. Las personas mienten; los números, no

Escrito por Alfonso J. Población Sáez
Miércoles 01 de Marzo de 2006 01:00

del crimen, y cuando se tiran por otro tipo de teoría se enredan tanto que acabas sin tener ni idea de qué están hablando, por no mencionar lo cansino que resulta el matemático con histerias y paranoias que van y vienen y su hiperactividad tan infantil”

). Lo que este y la mayor parte de los espectadores no sabe es que el modelo que, por ejemplo, sigue la difusión de un virus, es completamente diferente del que aparece en la elección de los lugares en que un violador ataca a sus víctimas, o del que surge cuando una banda de atracadores de banco pretende que sus fechorías parezcan lo más aleatorias posible. Por eso, entre otras razones, sería interesante realizar nosotros mismos las modelizaciones (dentro de las posibilidades de cada uno, claro) a partir de unos ejercicios dirigidos. Cada uno de los patrones nos lleva a resolver un tipo diferente de ecuaciones o de sistemas de ecuaciones. O a emplear métodos gráficos, numéricos o estadísticos según el caso. (Que conste que el resto de opiniones del blog anterior son más positivas; la anterior es con diferencia la más negativa que he encontrado).

En cualquier caso, como se dijo el mes pasado, por muy inverosímil que pudieran parecer los dos primeros capítulos (los que presentan la serie), ambos están basados escrupulosamente en casos reales. En el episodio tercero, Charlie construye una gráfica de una función a partir de los lugares en los que la gente ha ido enfermando. Aunque en principio hace una estimación errónea, pronto se da cuenta de que una propagación aleatoria de un virus provoca una dispersión similar en todas las direcciones; sin embargo en este caso sólo se produce de norte a sur. Una cámara de seguridad demuestra que el villano tomó dos autobuses: uno al norte y otro al sur, y en ellos propagó el virus. Por cierto, después de ver el episodio uno se pregunta, ¿cómo es que el malhechor no enferma? ¿será inmune al virus? En este capítulo hay bastantes errores, no desde el punto de vista de las matemáticas, sino de la biología.

En el caso del estudiante que cae desde un puente, Charlie tiene claro que no se trata de un suicidio, y comienza su particular investigación. Se cuelga en el edificio supuestamente mal diseñado (¿cómo?) y utiliza un sencillo péndulo para refutar o confirmar las afirmaciones del estudiante. Lo coloca en el techo de uno de los pisos superiores y se sienta a esperar. ¿A esperar qué, pensará el espectador medio? Un péndulo suspendido se mueve hacia delante y hacia atrás siguiendo una línea recta. Su movimiento depende únicamente de la atracción de la gravedad y del hilo del que cuelga. Su movimiento puede determinarse de un modo sencillo utilizando ecuaciones diferenciales y cálculo elemental. Sin embargo en este caso Charlie se percata de que el péndulo no describe una línea recta, sino una elipse. A lo largo del tiempo, el péndulo, en ausencia de otras fuerzas, va moviéndose según los radios de una rueda (ver comportamiento del Péndulo de Foucault) volviendo finalmente a la línea original. Y pasando de norte a sur al cabo de veinticuatro horas por el movimiento de rotación de la Tierra alrededor de su eje. El que el péndulo de Charlie describa una elipse se explica por la presencia de otro tipo de fuerzas, en este caso, la oscilación del propio edificio. Muchos edificios oscilan por culpa del viento (de hecho hay estudios y casos muy curiosos: edificios a los que inexplicablemente se les rompían los cristales de un determinado lado, puertas que no se pueden abrir porque las corrientes de aire provocan un efecto embudo, etc., y no debido a

12. Las personas mienten; los números, no

Escrito por Alfonso J. Población Sáez
Miércoles 01 de Marzo de 2006 01:00

causas paranormales como muchos podrían pensar, pero en fin, eso es otra historia), pero no con la intensidad que el péndulo describe en este caso. Conclusión: el edificio tiene un grave problema constructivo.

Hacia el final del episodio un empleado de la empresa constructora enseña a Charlie una lista de los números de identificación de los obreros que han trabajado en el edificio. Al instante se percata de que hay ciertas repeticiones que no pueden ser aleatorias. En esto los matemáticos sí tenemos cierta deformación al mirar listas de números, lo que nos permite como en este caso inferir que algo puede no ser aleatorio (dentro de que algo lo sea).

Del episodio quinto, os podéis imaginar simplemente leyendo la sinopsis: hipótesis de Riemann, uno de los siete problemas del milenio, para el que el Instituto Clay de Matemáticas, institución privada de Cambridge, Massachussets (EE.UU.), ha ofrecido de verdad un millón de dólares al que lo resuelva. Como todos sabréis este problema versa sobre si las partes reales de los ceros (expresados como números complejos) de la función zeta (descrita en el siglo XVIII por Euler) están o no alineados. Y en relación con esto se encuentran los números primos, y su factorización, y los sistemas criptográficos de clave pública, etc., etc., tema del que no os canso porque hay una superabundante bibliografía e información. Por cierto, atentos a los gazapos: en una escena aparece lista de números de muchas cifras que se suponen primos; uno de ellos acaba en 10, que evidentemente no es primo.

En el episodio sexto, se habla de otro famoso enigma matemático, el problema P (difícil de encontrar) contra NP (fácil de verificar). Este problema, planteado de modo independiente en 1971 por Stephen Cook y Leonid Levin está considerado como el problema central de la computación teórica. Trataré de explicar en qué consiste de un modo asequible. Hay problemas que se resuelven de un modo determinista mediante algoritmos polinómicos (resolución de ecuaciones, aproximaciones polinómicas a funciones más complicadas, etc.). El tiempo que tardamos en resolver estos problemas puede determinarse también de un modo, digamos, aceptable (polinómico). Estos son los problemas P. Existen también problemas para los que no tenemos una forma cerrada y completa de resolución, sino que tenemos que ir haciendo pruebas con soluciones posibles (casi tanteando, vaya). Son los problemas NP que como sólo requieren una comprobación, se verifican de un modo más rápido, aunque sin la solución completa y redonda de los otros. Claramente todo problema P es también NP, pero ¿existen problemas NP que no sean P? Quizá un ejemplo sea más clarificador: supongamos que se quieren colocar 7000 objetos en 300 estantes, pero de modo que se cumplan ciertas condiciones. El número de alternativas posibles podría ser un número inmanejable, incluso para los superordenadores actuales, por lo que no es posible hallarlas todas (problema P). Sin embargo comprobar si una de las posibilidades es correcta (problema NP) es inmediato. En estos ejemplos, en los que el problema NP es fácilmente comprobable, pero el P parece no existir, ¿será porque éste no se puede resolver o porque aún no disponemos de los medios

12. Las personas mienten; los números, no

Escrito por Alfonso J. Población Sáez
Miércoles 01 de Marzo de 2006 01:00

adecuados? En responder a esta pregunta es en lo que consiste este asunto. Si esto lo relacionamos con los infinitos números primos y la criptografía del anterior episodio, veremos que el tema no es en absoluto estrictamente teórico.

En el capítulo del accidente ferroviario vuelven a aparecer los análisis estadísticos, y además la sucesión de Fibonacci y la razón áurea, tema también muy recurrente en la literatura no sólo matemática, sino también en la de evasión (*El Código Da Vinci*) o en la de usar y tirar (esoterismos que proponen que las Pirámides no se pueden construir hoy con nuestra tecnología y que guardan mágicos poderes; para certificarlos sus constructores las dotaron de unas dimensiones inimaginables en la época, el número de oro y bla, bla, bla).

Bien, el próximo mes más, y veremos si seguimos hablando de esta serie o no. Si os parece bien, podemos incluir un espacio dedicado a vuestras opiniones sobre esta serie o detalles de los que queráis conocer más información, en fin algo tipo blog, pero más modesto. Como siempre podéis enviarlos a la dirección alfonso@mat.uva.es.

Cuando terminaba estas líneas recibí un correo electrónico de Alberto Castaño, un internauta seguidor de esta sección, con algunas de las respuestas de *El juego de los doblajes penosos* planteado el mes pasado.

Hola, ¿qué tal? A ver si consigo acertar alguna (...).

Primero la película. No tengo ni pajolera idea, la verdad, así que a la siguiente.

La traducción. Yo habría dicho: "Pérdida de agua por fricción en pies por cada cien pies de longitud de cañería. Se supone un tamaño estándar de cañería de cien pulgadas." O algo así. El 600, diría que viene de 600 galones, y aunque no me convence, es lo que veo más probable al tratarse de una película estadounidense (realmente no sé esto último, pero es lo más probable); pero ya podrían haber traducido ambas cifras. No me termina de convencer porque, según la wikipedia (lo que más a mano tenía), "en Estados Unidos, un galón equivale a 3,785411784 litros, y ese valor de galón es el que predomina en uso actualmente". Y ahí viene el problema. Según ese número, 600 galones son 2271,24707 litros, no 2000.

Por último, el cálculo. Mis conocimientos de ingeniería son más bien escasitos (excusa que también sirve para la traducción), así que no lo sé, aunque visto el nivel, diría que no.

Pues nada más. Un saludo.

En efecto, en la versión original se dicen 600 galones, que no se sabe porqué en los doblajes al

12. Las personas mienten; los números, no

Escrito por Alfonso J. Población Sáez
Miércoles 01 de Marzo de 2006 01:00

castellano se pasan en muchos casos a litros. Deben creerse que el espectador español sólo sabe de los galones militares. Claro, no iban a decir 2271 litros, sonaría extraño, y se redondea a 2000 y en paz. Tu traducción es exacta, y no la chapuza que hicieron de nuevo en el doblaje. Muy bien, Alberto. Respecto a la película, sigamos el juego con alguna pista más. El protagonista, fallecido bastante joven, ha interpretado varios títulos en los que los adjetivos son, digamos, muy ostentosos; también ha tenido que ir a la carrera en bastantes ocasiones, y ha formado parte de un grupo definido por un número primo. Su compañera en la película que buscamos, un atractiva actriz aun en activo, se encuentra diseñando como se deduce de la escena una fuente, y las iniciales de su nombre recuerdan una marca de una bebida muy conocida en nuestro país. Respecto al año de producción de la película podemos decir que ese número dividido entre la suma de sus cifras es una cantidad entera de dos dígitos que resulta ser el doble del mayor de los factores primos del número completo (el del año). Con estas pistas, a ver si dais con su título.