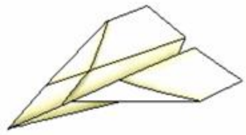
No guardes nunca en la cabeza aquello que te quepa en un bolsillo.
Albert Einstein



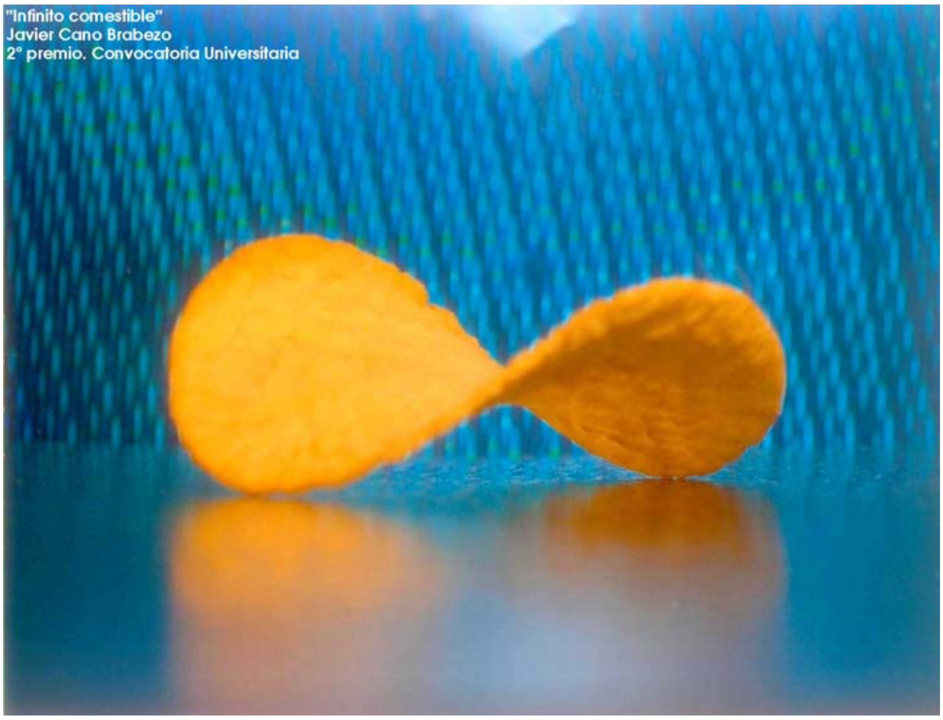
La hoja volante

Número 4
Diciembre
2004

Aquí estamos otra vez, este mes con una cita de Albert Einstein que puede interpretarse a favor del uso de chuletas (La hoja volante es totalmente contraria al uso de chuletas), un articulillo en la portada que puede interpretarse como una incitación a la falsificación (La hoja volante es totalmente contraria a cualquier tipo de delito, especialmente a los de falsificación) y un montón de cosas más, que tendréis que buscar a lo largo y ancho de nuestras 4 páginas. Tras el "éxito" del número anterior, hemos duplicado nuestra tirada de 200 a 400 ejemplares. De todos modos, en la página del departamento van apareciendo todos los números de la hoja volante. Es decir, que si esta hoja que estás leyendo no es tuya, puedes o bien guardártela y decir que la has perdido o bien pasarte por <u>http://www.uam.es/departamentos/ciencias/matematicas/varios/volante/</u> e imprimirte todas las hojas que quieras para dar envidia mañana a todo el mundo. Por cierto, para próximos números estamos pensando en escribir algo sobre los trabajos de los matemáticos. Si conocéis a alguien que sea matemático a quien le interese contar sus experiencias laborales, decidle que se ponga en contacto con nosotros. Os estaríamos muy agradecidos. Recordad que vuestros comentarios o colaboraciones son siempre bienvenidos en <u>hojavolanteuam@yahoo.es</u> o en la Secretaría del Departamento de Matemáticas en un sobre a nombre de "La hoja volante". Gracias por vuestro interés. Disfrutadla.

<u>¡No intentéis esto en casa!</u>

Se acercan las Navidades y eso es sinónimo de gastos. Una forma de hacerlos más llevaderos sería poder multiplicar el dinero. Os proponemos un entretenimiento relacionado con el tema. Se trata de empezar con 9 objetos de papel alargados e idénticos (quien quiera leer billetes es un materialista porque la cosa también vale para marcapáginas, por ejemplo) y terminar con 10. La idea es sencilla, como se ve en la figura: cortamos el primer objeto a distancia 1/10 (tomamos como unidad de medida la longitud del objeto) de su extremo izquierdo, el segundo a distancia 2/10, el tercero a 3/10 y así sucesivamente. Si ahora tomamos cada mitad izquierda y la pegamos con la mitad derecha del siguiente, tendremos 10 objetos sólo que cada uno medirá 9/10 de lo que debería medir. Como una imagen vale más que 1000 palabras, a la izquierda podemos ver qué ocurre si lo hacemos con billetes (¡virtuales!) de 500€. ¿Y cuál es el problema? Hay varios. El método es bastante poco sutil, incluso chapucero (para que "los saltos" no fueran tan grandes se debería empezar con muchos más billetes). La cinta adhesiva disimula pero no hace milagros. Sin hablar de las medidas de seguridad de los billetes. En cuanto no "cueles" uno de los billetes no ganas nada, si no cuelas 2 o más pierdes dinero. Además si lo haces con billetes pequeños no ganas mucho y ¿de dónde sacas 9 billetes de 500€? Por otra parte, en 1968, un tribunal de Londres condenó a ocho años de prisión a un individuo por utilizar este método con billetes de 5 libras (uno que no pensó en las desventajas). De hecho, todos los billetes estadounidenses llevan la numeración en dos ángulos opuestos justamente para frustrar este plan de falsificación.



Fotografía Matemática

Esto es "Infinito comestible", la fotografía de Javier Cano Brabezo que obtuvo el segundo premio en la convocatoria universitaria del VIII Concurso de Fotografía Matemática de la Universidad Antonio de Nebrija. Una nueva muestra de lo que la imaginación puede llegar a producir: la asociación entre el concepto cantoriano de infinito y una simple patata frita (fuentes fidedignas afirman que se trata de una "Pringle"). O quizás puede que sea una silla de montar en el $\mathbf{R}^3$ más surrealista que uno se puede imaginar. Por cierto, en un próximo número explicaremos de dónde procede el símbolo con el que representamos el infinito. Para más información sobre el concurso y para ver más fotos de esta y anteriores ediciones: http://www.nebrija.es/~areama/Concurso2004/.

La Teoría de Juegos

La película "Una mente maravillosa" ha marcado un antes y un después en la vida social de los matemáticos. Antes, cuando decías que estudiabas matemáticas la gente te miraba raro, se separaba una distancia prudencial y comentaba por lo *bajini* "¿Y eso para qué sirve?". Ahora, y gracias a la película en cuestión, nada más conocerte piensan no sólo que no sirven para nada sino que además tienes que saber Teoría de Juegos y que de un momento a otro te vas a volver loco y vas a empezar a ver cosas raras… Pues aquí hemos decidido que esto se tiene que acabar. Ahora vas a saber qué decir cuando te pregunten, y así evitar las respuestas tipo "mmmm… bueno sí, yo te lo explicaría pero es que es un poco complicado…". La Teoría de Juegos "fue creada" por Von Neumann (en la foto) y Morgenstern en su libro clásico *The Theory of Games Behavior*, publicado en 1944. Se basa en la descomposición de hechos cotidianos en secuencias de decisiones que toman diferentes "actores" o "jugadores" como por ejemplo la compra-venta de un coche, el contrato de un seguro, etc. El matemático John Nash aportó un concepto fundamental, el "equilibrio de Nash". El punto de equilibrio de Nash es un conjunto de estrategias, una para cada jugador, con la característica de que ninguno está incentivado a cambiar unilateralmente su decisión, pues la elección estratégica de cada jugador es la respuesta óptima a las elecciones estratégicas de los otros. Es decir, es una situación en la que ninguno de los jugadores siente la tentación de cambiar de estrategia ya que cualquier cambio implicaría una disminución en sus pagos. El ejemplo clásico de esta teoría es, sin duda, el llamado "dilema del prisionero". La policía arresta a dos sospechosos. No hay pruebas suficientes para condenarles y, tras haberles separado, un inspector visita a cada uno y les ofrece el mismo trato: "Si confiesas y tu cómplice continúa sin hablar, él será condenado a la pena total, 10 años, y tú serás liberado. Si él confiesa y tú callas, tú recibirás esa pena y será él el que salga libre. Si ambos permanecéis callados, todo lo que podremos hacer será encerraros 6 meses por un cargo menor. Si ambos confesáis, ambos seréis condenados a 6 años.". Si se razona desde la perspectiva del interés óptimo del grupo (de los dos prisioneros), el resultado correcto sería que ambos prisioneros cooperasen (que ambos lo negaran), ya que esto reduciría el tiempo total de condena del grupo a un total de un año. Cualquier otra decisión

	Tú lo niegas	**Tú confiesas**
Él lo niega	Ambos sois condenados a 6 meses	Él es condenado a 10 años, tú sales libre
Él confiesa	Él sale libre, tú eres condenado a 10 años	Ambos sois condenados a 6 años

sería peor para ambos prisioneros si se consideran conjuntamente. A pesar de ello, si siguen sus propios intereses egoístas, cada uno de los dos recibirá una sentencia dura. El equilibrio cooperativo sería el llamado "Equilibrio de Nash". Esta forma de análisis es la que se utiliza en la Teoría de Juegos y tiene múltiples aplicaciones que van desde la biología, pasando por la economía, hasta llegar a las ciencias políticas y a la filosofía. Bueno, con esto esperamos que tengáis suficiente para impresionar a la gente y que tengan la certeza de que alguna utilidad podemos tener los matemáticos, pero el que quiera más sobre Teoría de Juegos, puede consultar, entre otros, el primer capítulo de "Five Golden Rules" de John L. Casti o -en la red y en castellano- http://www.negoziazion.fr.st/, la página de Nicolás Palacios Villegas, donde se pueden encontrar varios artículos útiles y amenos sobre negociación y teoría de juegos y con casos muy divertidos (por ejemplo, cómo dos niños de 6 años deben repartirse un pastel).

Los otros matemáticos

Todos habréis oído hablar de grandes matemáticos como Arquímedes, Gauss, Euler, Newton... (¡y si no, deberíais haberlo hecho!) pero muy pocos habréis oído hablar de los otros matemáticos, los que no se dedicaron en cuerpo y alma a las matemáticas. He aquí dos ejemplos muy curiosos:

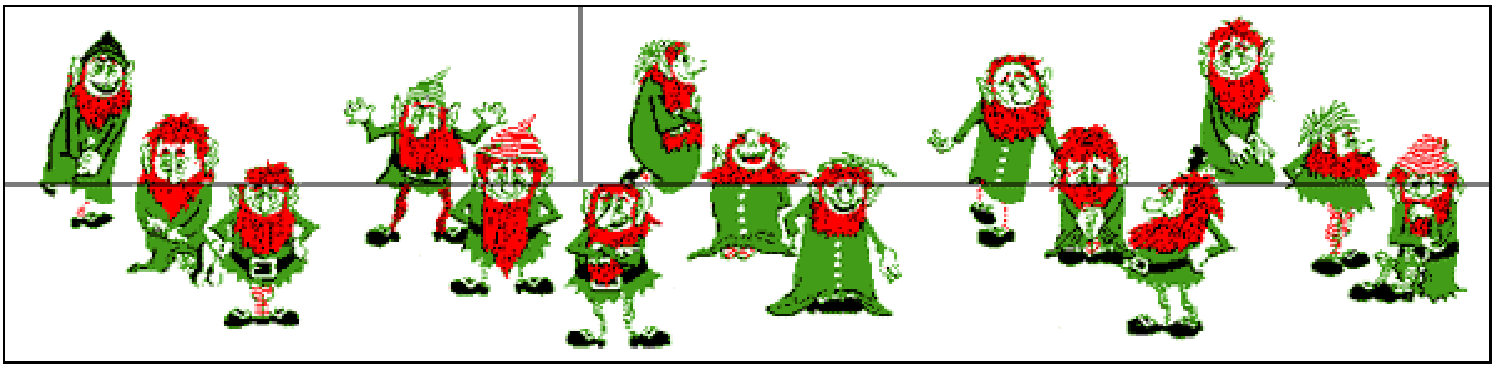
- Ahmad Chalabi, jefe del exilio Iraquí durante los diez años anteriores a la guerra y uno de los principales promotores de la guerra de Iraq, es matemático. Hizo la carrera de Matemáticas en el M.I.T. y luego se doctoró en la Universidad de Chicago con un doctorado sobre el Radical Jacobson (título original: *On the Jacobson Radical of a Group Ring*). Después de dar clase unos años en la American University of Beirut, recibió una oferta del príncipe Hassan de Jordania para formar un banco. Y lo formó, es el Petra Bank y es uno de los más importantes bancos de Oriente Medio. Luego escapó de Jordania a Londres, al ser acusado de mala gestión y fue declarado culpable de 31 cargos y condenado a devolver 230 millones de dólares. Ahora mismo es miembro del Congreso Nacional Iraquí. ¡Increíble!

- Ron Sommer, ex presidente de Deutsche Telekom (fue presidente desde 1995 hasta 2002), también es matemático. Se doctoró en 1971 con *Grenzwertsätze über die Entropie zahlentheoretischer Transformationen* (rogamos encarecidamente que si alguien lo entiende nos diga exactamente qué es), con tan solo 22 años en la Universidad de Viena. Después de conocer al presidente de Sony en un avión (según cuenta la leyenda), le impresionó tanto que éste le propuso trabajar para Sony Europa, compañía de la que llegó a ser el presidente unos quince años después. Más tarde pasó a Deutsche Telekom y tras un pequeño escándalo con Gerard Schröder, dimitió. Ahora pertenece al cuerpo directivo de Motorola y es consejero independiente de un grupo financiero. ¡Más increíble!

Así que ya sabéis, la topología y el álgebra pueden parecer pesadas, pero nunca desesperéis, ya que pueden llevaros a hacer cosas muy importantes. [Toda la información ha sido sacada del periódico "The New Yorker"]

El enano que desaparece

Estos enanitos no son una mera decoración navideña. En realidad son los protagonistas de una pequeña paradoja (diseñada por Pat Patterson) basada en el mismo principio que la "aparición" de un billete que hemos explicado en la portada. Coge unas tijeras y diviértete un rato. Hay 15 enanitos ¿verdad? Recorta las 3 piezas e intercambia la posición de las 2 superiores ¡Ahora hay 14 enanitos! ¿Dónde está el que falta? El genial Sam Loyd, creó en 1898 un puzzle similar sobre la esfera terrestre titulado "Get Off The Heart".



La respuesta a la chorrada

¿Os acordáis del plano de la facultad? Como no hemos recibido ninguna respuesta damos una nosotros mismos (¡así somos!). Una posible explicación al orden de los módulos sería la siguiente. Imaginemos que los módulos XV (¡el nuestro!) y XVI se añadieron después (es bastante probable que los matemáticos fueran unos de los últimos en protestar para pedir un módulo propio). Sólo hay que acordarse de que son los dos del fondo. Excluidos éstos, imaginemos los dos pasillos como uno a continuación del otro, primero el derecho y luego el izquierdo. Forman una (especie de) calle, la “Calle de Ciencias” (en la actualidad no existe como tal, pero todo el mundo se imagina cómo sería). Ahora ya no hay ningún problema, como en toda calle, los pares van a la derecha (2, 4, 6, 8, 10 y 12) y los impares a la izquierda (1, 3, 5, 7, 9, 11 y 13). Lo único que la cafetería (más concretamente la parte derecha de la cafetería) sería una especie de portal 5 bis, y eso hace que el 7 quede desplazado, pero eso también ocurre en muchas calles (lo que pasa es que en nuestro caso produce la “paradoja” de que el 7 y el 8 sean dos de los módulos más alejados pese a tener números consecutivos). Por tanto, basta recordar que el primer impar del ala izquierda es el 7 y el primer par el 10 y de este modo siempre sabremos con exactitud dónde está el módulo que busquemos.

La respuesta al problema anterior

Entre los miles de respuestas que hemos recibido (o sea 3), las tres más originales son las de Gonzalo del Castillo, Jorge Tejero y Rubén García. Para cada uno de ellos va un ejemplar del libro que prometimos. Gonzalo propone, por un lado, colocar el 1 y el 2 en caras opuestas en los 4 dados y que el tahúr lo lance favoreciendo que gire alrededor del eje en que se encuentran dichos números, de modo que el dado ruede apoyando las otras 4 caras sobre la mesa. Así será mucho más difícil que salgan el 1 y el 2, aumentando su esperanza (de 3,5 a casi 4,5). El oponente, claro, no sabe nada de esto y no aumentará su esperanza. También propone que los 4 dados lleven un imán y el tahúr otro enganchado al muslo, que subirá cuando él tire y bajará cuando lo haga el otro. Jorge nos da una solución más matemática, numerando los dados: A: 1, 2, 4, 6, 8, 9. B: 1, 1, 4, 6, 9, 10. C: 2, 2, 4, 6, 7, 9. D: 3, 3, 4, 5, 7, 7. B gana a A, C gana a B, D gana a C y A gana a D. El único problema es que lo hacen con muy poca ventaja, por lo que para ganar habría que estar mucho rato jugando. Rubén, en una respuesta muy trabajada (de verdad), llega a unas numeraciones que hacen que cada dado gane al siguiente con probabilidad 5/9: A: 1, 1, 8, 8, 11, 11. B: 2, 2, 7, 7, 10, 10. C: 4, 4, 6, 6, 9, 9. D: 3, 3, 5, 5, 12, 12. Nuestra solución (para quedar un poco mejor) es numerar: A: 4, 4, 4, 4, 4, 4. B: 8, 8, 2, 2, 2, 2. C: 7, 7, 7, 1, 1, 1. D: 6, 6, 6, 6, 0, 0. Entonces A gana a B, B gana a C, C gana a D y D gana a A con probabilidad 2/3 en todos los casos (para comprobar esto basta hacer una tabla para cada dos dados con los 36 casos posibles y observar cómo el segundo dado gana siempre en 24 de los 36 casos). Esto prueba que no siempre es correcto hacer razonamientos transitivos (“si A es mejor que B y B es mejor que C entonces A es mejor que C”). De todos modos, si alguien sigue pensando que sí, queda citado para echar unas partidas. Más detalles sobre esta y otras cosas en el libro “Matemáticas y juegos de azar” de John Haigh (Tusquets Editores). En realidad nuestra respuesta la sacamos de ahí (¡qué le vamos a hacer!). A ver si esta vez responde más gente:

El problema

Santa Claus va a repartir los regalos a la casa del matrimonio Bermúdez.

Tiran de su trineo tres de sus mejores renos. El señor Bermúdez sorprende a Santa Claus y admirado ante la belleza de los renos le pregunta:

- ¿Cuántos años tienen esos renos?
- El producto de sus edades es 2450 –responde Santa Claus – y la suma es el doble de tu edad (sí, Santa Claus sabe la edad de todo el mundo).

Tras un rato pensando el señor Bermúdez le dice:

- ¡Pero me faltan datos!
- ¡Ah, sí! Uno de ellos es más viejo que tu mujer.

¿Cuántos años tiene el señor Bermúdez? ¿Y los renos? ¿Y la señora Bermúdez?

Ya sabéis, las soluciones junto con vuestros datos a hojavolanteuam@yahoo.es escribiendo en el asunto “Solución Diciembre 2004”o en un sobre en la Secretaría del Departamento de Matemáticas antes del 15 de enero.

Departamento de Matemáticas. Escrito por Matías Núñez y Carlos Vinuesa.
Agradecemos su colaboración al Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Antonio de Nebrija.