Recibido: domingo, 08 octubre 2006

cultura ::
matematicalia
revista digital de divulgación matemática
Vol. 3, no. 2 (abr. 2007)

Matemático esperando la tarta y el cava en una boda

Juan F. Guirado Granados
Departamento de Matemáticas
IES Río Aguas (Sorbas, Almería)
e-mail: jfguirado@gmail.com

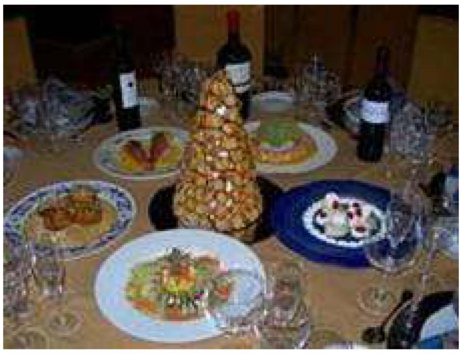
Rafael Ramírez Uclés
Departamento de Matemáticas
Colegio El Carmelo (Granada)
e-mail: rramirez@ugr.es

Pinche sobre una fórmula para ampliarla. Vuelva a pinchar sobre ella para reducirla, o pinche manteniendo pulsada la tecla [shift] para reducir todas las que permanezcan ampliadas.

Imagina que estás en una boda, dos horas sentado a la mesa; todavía queda que traigan el cava, la tarta y el café. No conoces nada más que a tu pareja, las conversaciones interesantes con los demás invitados y los chistes buenos se han terminado y ya no te acuerdas del nombre de más de la mitad de los que están contigo en la mesa. Aunque los comensales no se lo crean, las matemáticas han estado presentes durante toda la celebración y tú, cómo no, vas a contar unas cuantas historias sobre las matemáticas y lo que habéis cenado. Seguramente algunos de tus compañeros de celebración se marchen cuando empieces, pero los que se queden pueden pasar un rato entretenido y a lo mejor hasta aprender algo nuevo. El volumen de alcohol ingerido por todos puede influir bastante en el desarrollo de la exposición; bebe con moderación, y espera al baile y la barra libre para empezar a ser tú mismo.

2º. Premio Póster ICM2006, sección Educación Matemática y Popularización de las Matemáticas

La idea inicial para realizar este póster era comentar las matemáticas que aparecen en la cocina de todos los días, en los platos que comemos, que preparamos, los utensilios que utilizamos para hacer de comer diariamente. Pero, ya que íbamos a presentar nuestro trabajo al ICM 2006 de Madrid, decidimos ponernos a la altura del evento y diseñamos junto a Antonio Gázquez, Chef del Restaurante Las Eras de Tabernas (Almería), un menú de una celebración importante, una boda. Después de varias reuniones con Antonio y de exponerle nuestras ideas sobre conos, cilindros, hélices, pirámides de bolas, cintas de Moebius y otras cosillas que se han quedado en el camino, realizamos en dos días el menú que figura en el póster.

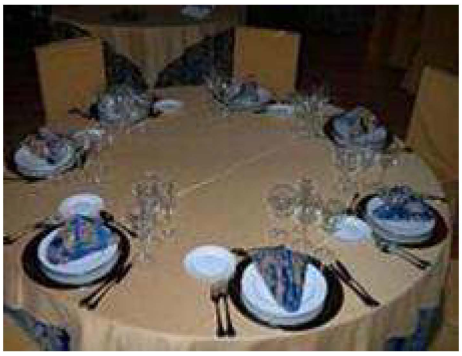


En el póster aparecen contenidos matemáticos como la Conjetura de Kepler, toros, cilindros, conos, fractales, teselaciones, hélices, cintas de Moebius y formas de colocarse/ordenarse al sentarse en la mesa, que nos parecieron interesantes para abordar en cualquier reunión de personas que no tengan relación con las matemáticas y fueran interesantes de contar, como la utilización por los fruteros de la Conjetura de Kepler para colocar algunas piezas de fruta como las naranjas, o las propiedades especiales de la Cinta de Moebius para construir cintas de transporte de metales fundidos.

Cuando colgamos el póster no esperábamos que tuviera la repercusión que tuvo entre los asistentes del ICM, y nos sorprendimos cuando oímos, en una conversación en la cafetería, que había un póster sobre cocina muy interesante y divertido (el *Hojaldre de Moebius* y el *Croquembouche de profiteroles* se llevaron la palma).

Si os apetece, os animamos a compartir un juego para solucionar el incómodo problema de distribuir a los invitados en las mesas:

Sentados a la mesa



Ocho invitados, que aún no han sido presentados, se disponen a sentarse en una mesa circular. Uno de ellos propone el siguiente juego como presentación.

Considerando el orden que determina el giro de las agujas del reloj, ¿podríamos intercambiar nuestras posiciones hasta sentarnos ordenados alfabéticamente por nuestros nombres sin hablar ni comunicarnos de ninguna forma?

¿Dónde se sentaría usted? ¿Esperaría a que se moviesen los demás?

Antes de que realice ningún movimiento, elijamos como origen al primer nombre y calculemos la probabilidad de que los siete restantes estén colocados alfabéticamente.

En un principio sea n = número de nombres existentes (luego lo haremos tender a infinito).

El número de formas posibles de elegir 7 nombres es

$$\mathrm{VR}(n,7) = n^7.$$

Contemos, de las anteriores, las que están ordenadas alfabéticamente. Sería equivalente a escoger 7 (con repetición) sin que importe el orden, ya que tendrían que estar en ese orden, esto es, $\mathrm{CR}(n,7) = \binom{n+6}{7}$.

Así:

$$P(A) = \frac{\binom{n+6}{7}}{n^7} = \frac{(n+6)(n+5)(n+4)(n+3)(n+2)(n+1)}{n^6}.$$

Si el número de nombres tendiese a infinito, el límite sería $P(A) = \frac{1}{7!} = 0.000198\ldots$ (una entre todas las permutaciones posibles).

Prácticamente imposible, pero... ¿en qué medida afecta la *psicología de los jugadores* al permitírseles que se coloquen e intercambien sin mediar palabra?

El menú

Ensalada de lechuga y zanahoria con hélice de patata y tomillo

Cilindros de patata crujientes

Conos de salmón con huevo hilado

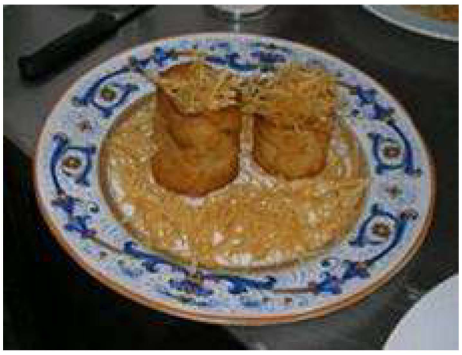
Turbante de arroz con langostinos y nube de brócoli

Croquembouche de profiteroles

Hojaldre de Moebius con nata y guindas

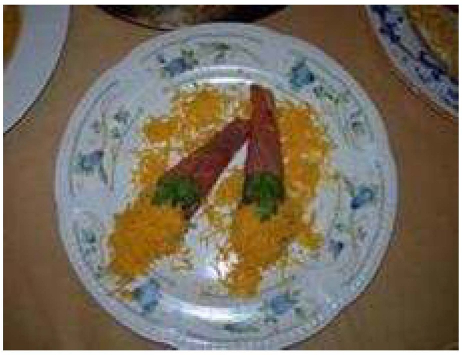
Ensalada de lechuga y zanahoria con hélice de patata y tomillo

Hélice cilíndrica. Curva que corta a las generatrices de un cilindro recto con un ángulo constante. La proyección de la hélice sobre un plano paralelo al eje del cilindro es una curva sinusoidal.



Cilindros de patata crujientes

Cilindro. El *cilindro* es el cuerpo geométrico engendrado por un rectángulo al girar en torno a uno de sus lados. Consta de tres lados: dos caras idénticas circulares, unidas por un plano curvo y cerrado perpendicular a ambas caras.

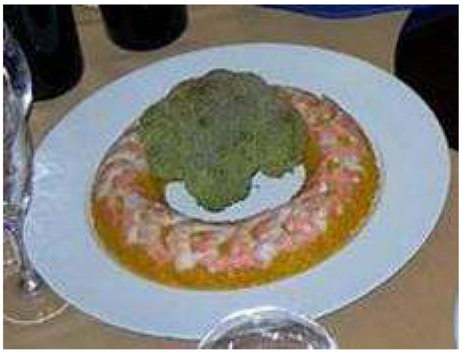


Conos de salmón con huevo hilado

Cono circular. Un *cono*, en geometría elemental, es un sólido formado por la revolución de un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos. Al disco generado por el cateto opuesto se le llama *base* y al punto del lado opuesto se le llama *vértice*.

El término *cono* se puede extender para denominar formas más generales; por ejemplo, el *cono elíptico* se obtiene al cambiar la base por una elipse. En este caso el cono elemental se llama *cono circular recto*.

Turbante de arroz con langostinos y nube de brócoli



Toro. Topológicamente, un *toro* es una superficie cerrada definida como el producto de dos circunferencias: $S^1 \times S^1$.

Fractal. Objeto geométrico cuya estructura básica se repite en diferentes escalas.

Fue propuesto por Benoît Mandelbrot en 1975.

Pueden ser generados por un proceso recursivo o iterativo capaz de producir estructuras autosimilares independientemente de la escala específica.

Son objetos geométricos que combinan irregularidad y estructura.

Tiene detalle en escalas arbitrariamente grandes o pequeñas.

Es demasiado irregular para ser descrito en términos geométricos tradicionales.

Tiene auto-similitud exacta o estadística.

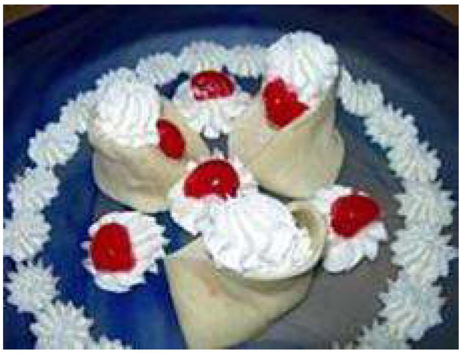
Su dimensión de Hausdorff-Besicovitch es mayor que su dimensión topológica, e incluso fraccionaria.

Se define recursivamente.

Croquembouche de profiteroles

Recubrimiento por esferas. La Conjetura de Kepler proviene del problema planteado hacia el año 1590 por el aventurero, pirata y escritor inglés Sir Walter Raleigh a su asistente, Thomas Harriot. Raleigh propuso a Harriot el problema de determinar el número máximo de balas de cañón que pueden ser apiladas de forma piramidal en la cubierta de un barco. Harriot fue capaz de calcular ese número y además logró interesar en el problema al gran astrónomo alemán Johannes Kepler, con quien mantenía correspondencia. Fruto de ello, en 1611 Kepler conjeturó que ese apilamiento piramidal, al que recurren, por ejemplo, los fruteros para disponer sus mercancías, constituye además el método óptimo que permite agrupar un mayor número de esferas en el menor espacio posible. Si bien la hipótesis de Kepler parece obedecer al más estricto sentido común, la demostración efectiva se ha confirmado hace muy poco tiempo.

Hojaldre de Moebius con nata y guindas



Banda de Moebius. Superficie de una sola cara y un solo borde, no orientable, descubierta por A. F. Möbius y J. Listing en 1858.

Un análogo de la banda de Moebius es la botella de Klein, un objeto cerrado que tiene sólo una superficie: no se puede diferenciar el "afuera" del "adentro".

Teselación del plano. Una pieza es *teselante* cuando es posible acoplarla entre sí con otras idénticas a ella sin huecos ni fisuras hasta recubrir por completo el plano. La configuración que en tal caso se obtiene recibe el nombre de *mosaico* o *teselación*.

Referencias

J.F. Guirado Granados, R. Ramírez Uclés: *Mathematician waiting for the wedding cake and the cava at the reception*. 2º. Premio Póster ICM2006, sección Educación Matemática y Popularización de las Matemáticas.

Sobre los autores

Juan F. Guirado Granados (i) es licenciado en matemáticas por la Universidad de Granada y profesor de enseñanza secundaria de matemáticas. **Rafael Ramírez Uclés** es profesor de matemáticas en el Colegio El Carmelo de Granada. Ambos han sido premiados en el concurso de pósters del International Congress of Mathematicians ICM2006-Madrid dentro de la categoría de Educación Matemática y Popularización de las Matemáticas por su trabajo conjunto *Matemático esperando la tarta y el cava en una boda.*