MatEarraña

La matemática es el idioma con el que Dios escribió el mundo. Galileo Galilei

BOLETÍN DE MATEMÁTICAS DEL I.E.S. MATARRAÑA – Número 1 – ENERO 2.009

EDITORIAL

2009 es el Año Internacional de la Astronomía, ciencia que, a lo largo de la historia, ha ido cogida de la mano de las matemáticas. Por eso es nuestra intención darle especial relevancia en todos los boletines de este año. Para empezar le dedicamos la portada de este número. Si, como dice la cita de arriba, Dios utilizó las matemáticas para crear el mundo, la regla de Titus-Bode podría ser una demostración de tal hecho.

Agradecemos los comentarios recibidos tras la aparición de nuestro boletín número cero y animamos a nuestros lectores a participar en nuestro concurso trimestral.

$a= 0'4 + 0'3 \cdot 2^{m}$ $\quad m= -\infty, 0, 1,2,\ldots$

UNA FÓRMULA SORPRENDENTE


Johann Titus

Para entender qué nos dice esta fórmula basta saber qué es una Unidad Astronómica: es una unidad utilizada en astronomía, equivale a la distancia media que separa el Sol de la Tierra.

En 1776 Johann Titus formuló una secuencia de números que reproducía las distancias del sol a los planetas conocidos entonces. Esta "regla", expuesta por primera vez por Johann Bode en 1772, a los 19 años de edad, es la que da título a este artículo.

Su explicación fue esta: Si la distancia de la tierra al Sol fuera una unidad, la distancia de Mercurio al Sol sería 0'4. La de Venus al Sol: 0'4+0'3=0'7 y para seguir con los demás planetas sólo hay que ir doblando el segundo número. Para la Tierra 0'4 + 0'6 =1, para Marte 0'4 + 1'2 = 1'6 y así, sucesivamente.

Esta tabla recoge su predicción y el valor real para los planetas conocidos en aquella época:

Valor de Titus-Bode	Planeta	Valor real
$0'4 + 0'3\cdot 2^{-\infty}= 0'4$	Mercurio	0.387
$0'4 + 0'3\cdot 2^{0}= 0'7$	Venus	0.723
$0'4 + 0'3\cdot 2^{1}= 1$	Tierra	1
$0'4 + 0'3\cdot 2^{2}= 1'6$	Marte	1.524
$0'4 + 0'3\cdot 2^{3}= 2'8$	?????	------
$0'4 + 0'3\cdot 2^{4}= 5'2$	Júpiter	5.203
$0'4 + 0'3\cdot 2^{5}= 10$	Saturno	9.539
$0'4 + 0'3\cdot 2^{6}= 19'6$	Urano	19.18


Johann Bode

No existe una explicación de por qué se cumple esta ley. Algunos vieron en ella la representación del "genio matemático" de Dios. La regla de Titus-Bode predecía la existencia de un planeta entre Marte y Júpiter a una distancia de 2.8 unidades astronómicas del sol. Los astrónomos de la época no conocían ningún planeta en esa posición. Pero el uno de enero de 1801 Guiseppe Piazzi, astrónomo italiano, descubrió en el lugar pronosticado por la regla de Titus-Bode el primer asteroide, Ceres. Es el mayor de los asteroides conocidos con un diámetro de 900 Km., pero hay más de 200 con un diámetro superior a 200 Km. El hecho de que a esa distancia haya un "cinturón" de asteroides en lugar de un solo planeta es la atracción gravitatoria de Júpiter.

Si Ceres supuso la gloria de la regla de Titus-Bode, el descubrimiento de Neptuno fue su desgracia. Aunque la regla se cumple bien para la mayoría de los planetas, excluye a Neptuno, descubierto en 1846, sin ninguna justificación.

--------------------------	Neptuno	30'06
$0'4 + 0'3 \cdot 2^{7}= 38'8$	Plutón	39'44

El descubrimiento de Plutón en 1930 aún causó más confusión.

Sudoku

Este juego no requiere conocimiento matemático alguno, ni siquiera aritmético. Sin embargo encierra interesantes problemas matemáticos.

El *sudoku* tiene unas reglas muy simples, consiste en colocar en las casillas aún vacías de una plantilla 9 x 9 números de 1 a 9 sin que se repita ninguno de ellos en filas, columnas o recuadros 3 x 3. Para que esté bien planteado, según los cánones del *sudoku*, la solución debe ser única. No se trata de un juego matemático sino combinatorio, pues los símbolos utilizados podrían ser letras, colores, dibujitos…. Para resolverlo basta con aplicar lógica y, en algunos casos, tenacidad.

Los primeros *sudoku* se publicaron en mayo de 1979, en el número 16 de la revista de Connecticut *Dell Pencil Puzzles and Word Games*, con el nombre *Number Place*, o sea, "colocación de números" y su autor fue un arquitecto jubilado: Howard Grans. En 1984 llegó a Japón, de donde procede su actual nombre, especie de acrónimo de "las cifras deben quedarse sin pareja". Una revista registró el nombre *sudoku*, por eso las demás mantuvieron el original *Number Place*, o su derivado *Nampure*. Así, mientras todo el mundo conoce el juego con su nombre japonés, en Japón lo conocen con el occidental. Su difusión mundial se debe a otro jubilado, el juez neozelandés Wayne Gould. En 2004 el Times aceptó su proposición de publicarlos, desde entonces miles de diarios los incluyen en sus páginas.

Centrémonos en aspectos matemáticos. ¿Cuántos *sudoku* completos –es decir, resueltos- diferentes se pueden componer? Este cálculo resulta bastante difícil, fue obtenido no hace mucho por Bertram Felgenhauer, de la Universidad Politécnica de Dresde, y por Frazer Jarvis, de la Universidad de Sheffield. Según contaron y comprobaron, el número exacto de *sudoku* completos es 6.670.903.752.021. 072.936.960. Contando como una sola plantilla las que se deducen unas de otras por giros, simetrías, intercambio de números, filas o columnas… el número se reduce drásticamente a 5.472.730.538, una cantidad ligeramente menor que la de seres humanos en la Tierra.

Los entusiastas del *sudoku* pueden estar tranquilos, resolviendo uno por minuto durante 100 años sin parar, sólo se consiguen resolver 53 millones, lo que ni siquiera llega al 1% del total. Además hay que tener en cuenta que a un mismo *sudoku* completo se puede llegar desde varias plantillas iniciales. A día de hoy no se ha conseguido contabilizar cuántas de estas plantillas iniciales diferentes hay.

Otra pregunta que todavía no tiene respuesta es: como mínimo ¿cuántas casillas ocupadas ha de tener un *sudoku* para que si se le retira una cifra deje de tener solución única? Para Gordon Royle, de la Universidad del Oeste de Australia, este número es 17, ha recopilado más de 38.000 *sudoku* que dan inicialmente 17 cifras y tienen solución única. Gary McGuire, de la Universidad Nacional de Irlanda lleva tiempo buscando un *sudoku* que inicialmente presente sólo 16 cifras y que tenga solución única, pero todavía no lo ha encontrado. Parece ser que si un ordenandor comprobara un *sudoku* de 16 cifras iniciales cada segundo, tardaría 173 años en comprobarlos todos. Los ordenadores actuales tardan aproximadamente un minuto, por tanto es una labor de 10.380 años, o de 10.380 ordenadores trabajando un año sin parar.

Sí se conoce la solución a otro problema: ¿Cuál es el número máximo de cifras iniciales que puede tener un *sudoku* sin que la solución sea única? La respuesta es 77, es decir, hay *sudoku* con 77 cifras cuya solución no es única, aquí va un ejemplo:

		3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	1	2	3
7	8	9	1	2	3	4	5	6
		4	3	9	8	5	6	7
8	6	5	2	7	1	3	9	4
9	3	7	6	4	5	8	1	2
3	4	1	8	6	2	9	7	5
5	7	2	9	1	4	6	3	8
6	9	8	5	3	7	2	4	1

Aunque sólo tiene cuatro casilla vacías, hay dos soluciones, pues los "1" y "2" que faltan son intercambiables.

Cuando se canse de los *sudoku* tradicionales, puede buscar variantes a este juego. Son innumerables, algunas varían la plantilla, otras la estructura, los elementos a colocar… Su interés es que obligan a realizar razonamientos nuevos para su resolución. Existen versiones gigantes, gracias a las que los "expertos" que resuelven un *sudoku* tradicional 9 x 9 en un cuarto de hora pueden disfrutar varios días con el placer de combinar cifras y casillas. Como recomendación, sirvan:

http://sudokuvariants.blogspot.com

http://wwwsudoku.com/forums/viewtopic.php?t=995

Por cierto, ¿qué más hacen los matemáticos en las universidades?

La cara amable de las matemáticas

Víctor Charneco - 26/12/2008 www.publico.es

Las matemáticas son, como asignatura, una de las que más se atraganta a los estudiantes. Sin embargo, constituye una de las herramientas más importantes para la vida cotidiana, pese al desconocimiento que existe sobre ella. La mayoría de las cosas se organizan a partir de los números y las matemáticas están presentes en más aspectos de lo que se suele pensar. Así lo constata el inglés Ian Stewart, director del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Warwick (Reino Unido), en su obra *Historia de las Matemáticas*, donde repasa los grandes hitos de la historia y aplicaciones de esta disciplina. Estos son algunos:

Arquitectura: puentes colgantes

El cálculo infinitesimal tiene múltiples repercusiones en la vida humana, posiblemente la más destacada haya sido el descubrimiento de la curva necesaria para que un puente colgante no se desplome, conocida como catenaria. Igualmente, este cálculo es básico para trazar la trayectoria de las sondas espaciales, calcular el desplazamiento de vehículos, o incluso estudiar la difusión de epidemias.

Comunicación: telefonía móvil

El teléfono móvil, la conexión a Internet, la televisión o cualquier otro aparato que envíe o reciba mensajes, hace un uso esencial de la geometría de espacios multidimensionales. Pero las comunicaciones no son útiles si no son fiables. Por ello, los ingenieros usan técnicas matemáticas para codificar las señales, de forma que el sistema puede detectar y corregir las imprecisiones.

Soportes: el alma de los CD y DVD

Los campos de Galois del álgebra abstracta forman la base de un sistema de codificación muy empleado en la actualidad en aplicaciones comerciales, fundamentalmente en la grabación de CD y DVD. Se trata de códigos de corrección de errores basados en un polinomio construido a partir de los datos a codificar, tales como señales musicales o de vídeo. Su base de funcionamiento consiste en calcular el polinomio en más de n puntos; si no hay errores, cualquier subconjunto de n datos reconstruirá el mismo polinomio. Por el contrario, si los hay, siempre que su número no sea demasiado grande, sigue siendo posible deducir el polinomio y, a partir de él, escuchar la canción o ver la película deseada.

Diseño: curvas para volar

El análisis numérico desempeña un papel central en el diseño de los aviones modernos. Los computadores actuales son tan potentes que ahora, en muchos casos, se recurre al túnel del viento numérico, ya que permite resolver con seguridad las precisas ecuaciones de Navier-Stokes. La computación actual permite, además, visualizar y analizar cualquier característica deseada del flujo de aire para prever cualquier comportamiento de la aeronave.

Orientación: los mapas más exactos

La trigonometría es fundamental para el desarrollo de la topografía en escalas, empleada para mediciones que van desde la supervisión de emplazamientos que se están construyendo hasta la determinación de los límites de los continentes. En el mundo real es relativamente fácil medir ángulos con alta precisión, pero hallar con exactitud las distancias es mucho más difícil, especialmente si se trata de un terreno abrupto. Por eso los topógrafos empiezan haciendo una medida cuidadosa de una longitud, a la que denominan la línea de base. Luego forman una red de triángulos y utilizan los ángulos para calcular los lados de estos triángulos. Así se puede construir un mapa preciso de toda el área de interés, empleando el proceso conocido como triangulación. Para comprobar su precisión, es habituar hacer una segunda medida de distancia una vez que la triangulación se ha completado.

Biología: análisis de poblaciones

El análisis matemático se utiliza en biología para estudiar el crecimiento de poblaciones de organismos. Un ejemplo muy claro de ello es el modelo logístico o de Verhulst-Pearl, en donde entran en juego el cambio de la población durante un determinado periodo de tiempo y la capacidad de sustentación, esto es, la máxima población que puede sostener el entorno donde se encuentra. Con este método también es posible estudiar el consumo humano de recursos naturales, lo que hace posible estimar la demanda futura y cuánto durarán los recursos.

Pero hay más, como la distribución de manchas en la piel de algunos animales, eficacia de nuevos fármacos, predicción del tiempo o mover naves espaciales en largas distancias con muy poco consumo de combustible, controlar irregularidades del latido cardiaco con marcapasos inteligentes o monitorizar las ondas eléctricas en el cerebro.

CONTRAPORTADA

Cuatro problemas fáciles:

1. Un *sudoku* sencillo:

	1				4			
6		2	1				9	
9		4			6		3	1
5	3	9				6		
	6	8				2	5	
		7				9	8	4
3	9		6			5		2
	7				5	3		9
			3				6	

2. Es fàcil d'obtindre 30 amb tres cincs: 5 x 5 + 5. Però, ¿pots fer-ho amb altres tres cifres iguals?

3. Se llama "año trópico" al tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta completa al Sol y dura 365 días, 5 horas, 48 minutos y 46 segundos.
El "año civil" es el que usamos en el calendario, tiene 365 días exactos y cada cuatro años se añade un día –lo que da lugar al año bisiesto-. 2000 fue bisiesto, 2004, 2008… también. Calcula cuál es la diferencia exacta entre el tiempo trópico y el civil que hay desde 2000 hasta 2009, ambos inclusive.

4. El número 365 es el único que puede ponerse como suma de los cuadrados de tres números consecutivos y además con suma de los cuadrados de los dos siguientes. ¿Puedes hallar estos números?

Cuatro problemas un poco difíciles:

1. Algunos países miden la temperatura en grados Fahrenheit. Sabiendo que 0ºC equivalen a 32ºF y que 100ºC son 212ºF. ¿Hay alguna temperatura en la que ambas escalas coincidan?

2. (Con mala intención) Si tres gatos atrapan tres ratas en tres minutos, ¿cuántos gatos atraparán 100 ratas en 100 minutos?

3. Cómo no:

5		2				4		
8			7	1				3
					4	6		
	7		2					
	1							
6					2			
				3			1	
4								

4. Aquí tienes una operación que utiliza todos los números del 1 al 9 –una vez cada uno- cuyo resultado es 100. Intenta encontrar otras:

$$96+\frac{2148}{537}$$

Haznos llegar tus respuestas y entrarás en el sorteo trimestral de regalos.

HUMOR (Tomado de "Supermaño" en Heraldo de Aragón)

Escríbenos: materranya@yahoo.es Visítanos: http://es.geocities.com/materranya