

¿Por qué el día tiene 24 horas?, ¿se puede ganar en el casino con ayuda de las matemáticas?, ¿es posible la cuadratura del círculo?,

Vitaminas matemáticas

Cien claves sorprendentes para introducirse en el fascinante mundo de los números Claudi Alsina

¿qué tienen que ver los números primos con la seguridad de los servidores en internet?, ¿hay diferencia entre azar y aleatoriedad?, ¿cual es el primer número que aprendemos?...

Ariel

Claudi Alsina

Vitaminas matemáticas

Cien claves sorprendentes para introducirse
en el fascinante mundo de los números

Ariel



La aritmética es lo que permite contar hasta veinte sin tener que sacarse los zapatos.

ANÓNIMO

Las matemáticas son como el amor: una idea simple pero que puede complicarse.

ANÓNIMO

*Dedicado a la memoria de mi buen
amigo Miguel de Guzmán, recordando
su entusiasmo por los juegos y la belle-
za matemática.*

C. A.

Presentación

El enamoramiento sólo dura más de dos años si no es correspondido.

JORGE WAGENSBERG

Todos tenemos una cita pendiente con las matemáticas. Pero en este fantástico reencuentro, como en la vida amorosa de verdad, pueden concurrir diversas circunstancias.

La primera posibilidad es que usted ya haya logrado uno o diversos divorcios con las matemáticas, después de discusiones tensas y largas separaciones temporales. Posiblemente su relación empezó bien (usted era muy joven), pero hubo un día en que le obligaron a aprender la resta llevando, usted empezó a dudar y diversas malas experiencias docentes fueron enturbiando su relación con la disciplina. En este caso posiblemente usted protagonizó un abandono de hogar precipitado y desde el «ahí te quedas» usted va proclamando por el mundo su clara vocación por las letras. Si éste es su caso este libro intentará, como mínimo, un acercamiento amable y que a través de esta nueva cita matemática pueda darse una reconciliación. Quizás usted no dejará todo lo que tiene entre manos para dedicarse a leer los elementos de Euclides, pero a lo mejor dejará de pedir ayuda para calcular su declaración de renta. Las vitaminas matemáticas le animarán a ello.

La segunda posibilidad es que usted no se haya divorciado aún de las matemáticas pero ya tenga en marcha los trámites de la separación. En este caso usted aún mantiene acaloradas discusiones (¿y para qué sirven?, ¿y yo qué saco de esto?...) o mantiene un frío alejamiento (¡me producen sueño!, ¡que aburridas!...).

En tal circunstancia el libro intentará seducirle para que vuelvan a tener una bella relación, como al principio. Las vitaminas le procurarán la energía suficiente.

La tercera posibilidad es la óptima. A usted le encantan sus citas matemáticas e incluso manifiesta en público su cariño por ellas. Entonces las vitaminas le permitirán reafirmar su reconocida condición de alma pitagórica.

En definitiva, las páginas de este libro de divulgación matemática intentarán facilitar *a todos* una aproximación amena y alegre al mundo de las matemáticas en el cual el autor está instalado desde hace décadas, y mantiene el deseo de compartir con los demás su pasión por el tema. Por todo ello, esta obra en lugar de presentar un desarrollo monográfico, ha optado por escoger **cien cuestiones clave** que puedan incitar la curiosidad, que puedan ser informativas pero a la vez sorprendivas y que sean clarificadoras. Ojalá lo hayamos logrado.

El libro se estructura en cinco grandes capítulos con veinte apartados cada uno. En el capítulo 1 la cita recalca en el paraíso numérico, este bello jardín de números, cuyas historias y apariciones han acompañado desde siempre nuestro progreso. El capítulo 2 le propone una mirada geométrica por las formas más curiosas y por sus usos más sorprendentes en los entornos artísticos y cotidianos. El capítulo 3 invita a la ciencia de los datos con la voluntad de eliminar estos fantasmas más usuales que merodean el mundillo estadístico, desde las intenciones de voto a los casinos o a la extrapolación del futuro. El capítulo 4 describe una selección de veinte utilidades de hoy, veinte casos de aplicaciones o realidades de las que gozamos actualmente gracias, en gran medida, al progreso matemático. Y, finalmente, en el capítulo 5 se presentan algunas claves del reino matemático, intentando dar respuesta a sus posibles interrogaciones usuales sobre la gente de matemáticas y su oficio (cómo son, cómo piensan, cómo se organizan, qué hacen, qué buscan...).

Las referencias bibliográficas (y de webs de internet) le podrán permitir usar el libro como acompañante base e ir a mantener otras citas matemáticas en otros lugares. Los índices finales también le ayudarán a ir encontrando, o reencontrando, su ruta. Las cien cuestiones clave propuestas son independientes, así que usted puede elegir el método tradicional de lectura siguiendo

do la numeración de las páginas o cualquier aventura lectora que le plazca.

Nos gustaría que estas vitaminas le faciliten una cita con las matemáticas, personalmente, interesante. Gracias por mantenerla.

Capítulo 1

El paraíso numérico

En este capítulo le proponemos varias dosis de vitamina N y con ellas su reconciliación con el mundo de los números. Ellos formaron parte de su formación escolar y le acompañan hoy en todas las actividades de su vida.

1

LOS NÚMEROS EN NUESTRA VIDA

¿Para qué me sirven a mí los números?

Tiene números en las horas y los calendarios, en todas las medidas de las cosas, en las llamadas telefónicas y los SMS, en todas sus actividades económicas, en el compulsivo zapping televisivo, en las recetas de cocina, en los e-mails y direcciones postales... ¿Se imagina cómo podría ser hoy una vida sin tener números? Los números están aquí y desean ayudarle.

Como dijo el celebrado poeta de Oregón, William Stafford (1914-1993), refiriéndose al clima de la zona de Portland:

Amigos, ha llegado el momento en que todos debemos tender la mano a la lluvia. Es una vecina nuestra y vive aquí con nosotros durante todo el invierno.

Los números, gusten o no, tienen una presencia aún mayor que la lluvia en Portland: ellos están todos los días del año, formando parte de nuestra vida.

Esta presencia numérica no es sólo operativa. Las representaciones simbólicas de los números forman también parte de nuestro paisaje visual. Ellos están en nuestros teclados, en todos los folletos de publicidad, en los anuncios de las vallas callejeras que prometen buenos ingresos, descuentos o desapariciones de arrugas, en ahorros textiles o en velas de aniversarios, en agendas y mapas, en los números de las casas.

Las formas de los números son diversas pero usted sabe identificarlas. Aquí tiene, por ejemplo, cómo de la tecla 1 a través de diferentes fuentes pueden surgir unos de tipografía diversa:

1, **1**, 1, 1, 1, 1, 1, **1**, 1, 1, **1**, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, **1**, 1, 1, 1, 1, **1**, 1, 1, **1**, 1

Y físicamente, los números se fabrican con materiales diversos, texturas sutiles, colores adecuados. Aquí tiene una placa para numeración callejera y una moneda de 50 céntimos de euro.



Placa.



Moneda.

Pero lo más importante no es que los números le hagan compañía, sino que usted hace (conscientemente o no) un uso muy diverso y cotidiano de sus múltiples aplicaciones.

Todos los números sirven para contar, para medir, para establecer relaciones y proporcionalidades, para estimar resultados, para calcular cosas, para aproximar cosas, para codificar..., usted cuenta billetes, mide ropas, adapta las recetas al número de comensales, reparte regalos, estima lo que tardará en llegar a su sitio, calcular cuánto necesita para llegar a fin de mes, cuenta más o menos por cuánto le van a salir las vacaciones, usa el número secreto de la libreta de ahorros, etc.

Los números están aquí, y como puede ver, usted es persona experta en ellos. Por tanto, lo que le proponemos es que a través de situaciones curiosas pase a disfrutar del paraíso numérico y pueda acla-

rar de paso algunas cuestiones claves que olvidó o nunca se atrevió a preguntar. 1, 2, 3... ¡mambo!

2 CEROS, SIGLOS Y MILENIOS

¿Hubo año cero? ¿Por qué el siglo XXI empezó en 2001?

Javier Delgado, como presidente del Consejo General del Poder Judicial, dijo en un discurso: «El año judicial 1999-2000 nos lleva al siglo XXI.» Pero el rey Juan Carlos I le rectificó bien: «No, el siglo XXI empieza en 2001.»

El 31 de diciembre de 1999 fue un día muy triste para todo el mundo civilizado. Confirmando el fenómeno de la globalización, millones de televisiones, radios, periódicos, revistas, agencias de viajes, productores de cavas, restauradores, pasteleros, etc., estuvieron todo el otoño de 1999 calentando motores y anunciando la buena nueva: la Nochevieja de 1999 daría paso al año 2000 y con él nacería el siglo XXI y, de propina, el tercer milenio. Y la mayoría de personas, en lugar de decir «pues va a ser que no», acató el designio mediático.

Sólo con un mínimo de sentido común y con un conocimiento trivial del número 0 y del número 1 se habría podido frenar este error universal.

Si la referencia era el nacimiento de Jesús, en el momento en que Jesús vino al mundo «empezó» el año 1. No hubo un año cero. Entre otras cosas porque el número cero no se inventó hasta muchos años después. Así que era imposible numerar un año con un número inexistente. Al igual que al contar los dedos de las manos, se empieza por el primer dedo y no se acaba la cuenta hasta que el décimo dedo se despliega.

Así pues en Nochevieja de 1999 sólo se entró en 2000 que era el último año del siglo XX y del segundo milenio. La verdadera entrada en el siglo XXI y el tercer milenio ocurrió a las 12 de la noche del 31 de diciembre de 2000. Como era de esperar, muchos celebraron de nuevo el evento.

Este error con el año cero no era nuevo. Ya en 1899 y 1900 hubo debates y desatinos.

Disfrute con ELPAISplus

800 personalidades firman por celebrar el cambio de milenio en el 2001

Agencia EFE - Madrid

Ochocientas firmas de personalidades hispanohablantes del mundo científico, universitario y de la comunicación han firmado el *Manifiesto 2000*, un documento que quiere evitar a través de Internet (<http://manifiesto2000>).

>PUBLICACION: Edición Impresa - EL PAÍS

>SECCIÓN / ÁREA: Sociedad

>FECHA: 29 - 12 - 1999

ZAPATOS PARA LOS NIÑOS DEL MILENIO

Joaquim Clemente - Valencia

Los niños nacidos el primer día del año 2000 no llegarán sólo con un pan bajo el brazo.

>PUBLICACION: Edición Impresa - EL PAÍS

>SECCIÓN / ÁREA: Agenda

>FECHA: 21 - 12 - 1999

El espíritu del milenio

MUY POCAS generaciones en la historia humana han podido vivir el trance de un cambio de milenio.

>PUBLICACION: Edición Impresa - EL PAÍS

>SECCIÓN / ÁREA: Opinión

>FECHA: 26 - 12 - 1999

Noticias de 1999.

Pero lo más lamentable de todo fue el cinismo de no haber celebrado en 1996 el verdadero nacimiento de Jesús. En efecto, los errores en el cálculo de los años han llevado a descubrir que, de hecho, aunque resulte paradójico, Jesús nació (respecto de nuestro calendario vigente) hacia el año 4 o 5 «antes de Jesucristo».

3

VILLANCICOS Y CAVA

¿Por qué no es la nochebuena la nochevieja?

No pretendemos en absoluto escamotearle a usted una de las dos celebraciones más importantes de la cristiandad. Pero piense un momento: si el instante cero del calendario cristiano actual se

corresponde con el día del nacimiento de Jesús, ¿por qué celebramos el Año Nuevo el 1 de enero y no el 25 de diciembre? Si Jesús hubiese celebrado sus aniversarios los días de Navidad, ¿por qué celebramos su nacimiento varios días después? Hasta 1691 Nochevieja fue Nochebuena, pero a partir de este año las dos noches se distanciaron en el tiempo.

Todo este lío se lo debemos a Dionisio el Exiguo (470-550) que bien merecería haber pasado a la historia como Dionisio el Errores. Por encargo del papa Juan I, Dionisio se dedicó a determinar las fechas de Pascua pero, de paso, tuvo la brillante idea de redefinir el inicio de la era cristiana en relación al nacimiento de Jesús y abandonar con ello la tradición pagana referida al emperador Diocleciano. Así, Dionisio el Exiguo afirmó: «... hemos elegido designar la numeración de los años a partir de la fecha de encarnación de Nuestro Señor Jesucristo». La fecha del 25 de diciembre había sido fijada en el siglo II para que coincidiera con la tradicional festividad del dios Mitra, y Dionisio no la alteró. Pero asumió la tradición judía según la cual un varón judío entra a formar parte de la congregación no en el momento del nacimiento, sino en el de la circuncisión, el octavo día después del nacimiento... y esto lleva al 1 de enero. Todo, pues, fue el resultado de una absoluta arbitrariedad, donde aritmética, tradición, cultura, astronomía, etc., acabaron cuadrando de una forma un tanto peculiar.

4

EL DOS ES EL PRIMERO

¿Cuál es el primer número que aprendemos?

Una de las características humanas más notables es la lentitud del desarrollo personal (psíquico y físico) y la necesidad de ayuda. Si los animales requirieran tan prolongados períodos de crecimiento tutorizado, el mundo vivo habría desaparecido hace millones de años. Todos hemos sido bebés desvalidos, calvos y discapacitados para movernos, y sólo tras un período muy largo de años y cuidados intensivos hemos alcanzado una plenitud adulta.

En todo este proceso tan lento de desarrollo presentamos además una sorprendente amnesia sobre la propia evolución personal, siendo los recuerdos de los primeros años escasos y selectivos. Así pues, si ni tan siquiera recordamos cómo éramos físicamente durante los primeros años, es razonable que tampoco recordemos cómo aprendimos los primeros números. Evidentemente el cero no fue el primer número aprendido, pues su carácter singular como expresión de la ausencia de cantidades requiere haber trabajado antes cantidades efectivas. Lo sorprendente es que muchas personas creen que el primer número aprendido fue el 1, luego el 2, etc. ¡Grave error! El hecho de que tras pacientes horas de entreno nuestros progenitores lograsen que pusiéramos 1, 2 o 3 dedos como respuesta a una pregunta oral repetitiva (¿cuántos años tiene mi niño?) sólo indica nuestra competitividad con los chimpancés para seguir órdenes estimuladas. Sí, pusimos primero 1 dedo, luego 2 dedos, etc., pero eso no dio significado alguno a nuestra idea de número.

Los estudios de psicología evolutiva han demostrado que el primer número que se aprende realmente es el dos (¿sorprendidos?). En efecto para «captar cantidades» se necesitan repeticiones (2 manos, 2 pies, 2 ojos, 2 sillas, 2 platos, 2 vacas...) y sólo en una etapa posterior se llega a identificar la unidad, el 1, como cantidad susceptible de ser repetida. Primero se ve la escalera y luego se perfila con nitidez el escalón. Por si acaso recuerde lo que dijo Anatole France: «La gente que no cuenta, no contará.» En consecuencia, procure no cantar la canción *Me siento bien* de Hilario Camacho:

Cuadrar un círculo
llegar al infinito
y demostrar que dos por dos son tres
Me siento así de bien...

¿No es sorprendente que el sentirse bien pase por no haber llegado a la tabla de multiplicar por 2?

¿Por qué el día tiene 24 horas si ha triunfado la base 10?

El *número de sociedades* de todo tipo es un dato interesante. Sin embargo, *sociedades dedicadas a un número* hay pocas. En este apartado quisiera mostrar todo lo que he logrado averiguar sobre la sociedad duodecimal, lo cual nos obliga, de paso, a profundizar en la vida del admirado número 12.

El 12 temporal

Desde hace milenios, cuando Irak aún era Babilonia, el número 12 se vio ligado a relojes y calendarios, al servicio de marcar instantes y divisiones del tiempo, graduando círculos. Esta omnipresencia del 12 en la cuarta dimensión sigue hoy vigente: 12 meses del año, 12 marcas en los relojes analógicos, días de 24 horas, división de la hora en 5×12 minutos y del minuto en 5×12 segundos; la graduación usual de la circunferencia es también $360^\circ = 12 \times 30^\circ$. ¿Alguien puede imaginarse hoy un abandono del 12 temporal para pasar a una *decimalización* del tiempo?

Contar con 10, medir con 12

Históricamente, pronto el sistema de numeración de base 12, de efímera existencia, dejó paso al sistema decimal aritmético, el cual se impuso. Sin embargo, desde siempre los sistemas metro-lógicos de pesos, capacidades, longitudes, etc., mantuvieron, hasta la revolución francesa, el uso del 12 y sus divisores para fijar los múltiplos y submúltiplos de las medidas. ¿Razonable? Pues sí, y mucho. La mejor alternativa a la precaria descomposición $10 = 2 \times 5$ es la riqueza de factores del 12: $12 = 3 \times 4 = 2 \times 6$... Si una vara unidad de medida se divide en 12 partes quedan marcadas en la vara las fracciones $1/4$, $1/2$, $3/4$, $1/3$, $2/3$. Y tratándose de medir, las operaciones de dividir por mitades o por terceras partes, son esenciales en la práctica. Ya Platón fue ferviente admirador del 12 por estas razones.

Mística duodecimal

Como todos los primeros números, el 12 tiene también su mística particular. Los 12 signos del zodiaco clasifican a la Humanidad en 12 grupos, poseyendo los de cada grupo idéntico destino según el horóscopo correspondiente (a mí la humanidad siempre me ha parecido algo más complicada, con un mayor número de grupos, pero los periódicos siguen incluyendo su clasificación astral. Como yo nací un 30 de enero al igual que el príncipe Felipe, los dos somos Acuario y tenemos idénticas posibilidades... En fin, no lo veo claro).

En Israel coexistieron 12 tribus y por algún motivo que desconozco 12 fueron los Apóstoles que acompañaron a Jesucristo. También en China hay secuencias de 12 años asociados cada uno a un animal.

Medidas tradicionales

Basta recordar que durante siglos fueron vigentes las medidas de longitud: 1 vara = 3 pies = 4 palmos, 1 pie = 12 pulgadas = 16 dedos; 1 palmo = 12 dedos; 1 pulgada = 12 líneas; 1 línea = 12 puntos... para ver la importancia del 12. También en superficies aparecen porciones duodecimales (1 fanega = 2 almudes = 12 celemines) y en medidas de capacidad de áridos (1 cahíz = 12 fanegas, 1 fanega = 12 celemines).

Y no podemos dejar de recordar la *docena de fraile* que tenía dos valores: 11 cuando se trataba de pagar y 13 cuando se trataba de cobrar.

Bienvenido, Mr. Andrews

El escritor americano F. Emerson Andrews culminó en los años treinta del siglo XX una serie de curiosos estudios sobre el sistema duodecimal de numeración. El noble Bufón, el inventor Isaac Pitman, el filósofo Herbert Spencer, H. G. Wells y tantos otros amantes del 12, nunca llegaron tan lejos como Mr. Andrews. A través de docenas de artículos (no podía ser de otra manera), F. E. Andrews defendió el retorno a la base 12, al sue-

ño de revitalizar el sistema anglosajón de metrología, abandonando el perverso sistema métrico y la tan difundida decimalización. Nadie puede negar a Andrews la valentía de predicar solo frente al mundo las bondades duodecimales. Para escribir en base 10 los números se precisan 10 dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y para hacerlo en base 12 se precisan 12, es decir, añadir dos más. Se debe a Andrews la propuesta de usar como dígitos de la base 12: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, X, E. Como buen hombre de letras, a Mr. Andrews le fascinó su *descubrimiento* de cómo escribir y operar números en base 12. Pero fue aún más lejos con su invento...

The Duodecimal Society

Esta sociedad americana nació formalmente el 5 de abril de 1944 con el propósito de *dirigir investigación y educación pública en la ciencia matemática, con especial dedicación al uso de la Base Doce de numeración, en matemáticas, pesos y medidas, y otras ramas de la ciencia pura y aplicada*. Naturalmente, el fundador fue F. E. Andrews, primer presidente de la sociedad y líder de un numeroso grupo de seguidores. Con la publicación periódica *The Duodecimal Bulletin* quedó resuelto el problema editorial de difundir artículos sobre las virtudes del 12.

The Dozenal Society of America

Si alguien puede creer que la referencia a la sociedad duodecimal es una reliquia histórica, se equivoca. A través de internet pueden conectar con la página web <http://www.polar.sunynassau.edu/~dozenal/> donde la renovada The Dozenal Society of America ofrece acceso a sus artículos, sugiere enlaces, formas de conectar, etc. A la sociedad americana debe añadirse su homóloga europea The Dozenal Society of Great Britain, fundada en 1959 por Mr. Brian Bishop. Cabe remarcar aquí que el sistema anglosajón sigue vivo en dinero y medidas en Gran Bretaña y que en Estados Unidos, aunque el sistema métrico decimal está vigente, persisten las medidas anglosajonas con gran aceptación social (1 yarda = 3 pies = 36 pulgadas = 0,9144 m; 1 galón = 4

cuartos = 8 pintas = 4,546 l [inglés] o 3,785 l [americano]; 1 libra = 16 onzas = 453,59 g; etc.).

Música duodecimal

En 1943, Velizar Godjevatz propuso una nueva notación musical duodecimal. El poco éxito editorial de esta propuesta decidió al autor a autopublicar en Nueva York en 1948 su libro *The New Musical Notation*. Pero el argumento de Gojevatz para justificar su idea es el siguiente: en un piano, por ejemplo, la sorprendentemente llamada octava tiene doce, no ocho tonos, producidos por siete teclas blancas y cinco teclas negras y con el objetivo de facilitar el tecleo propone una nueva notación para partituras. El famoso George Bernard Shaw apoyó públicamente estas ideas.

Un número especial

Numerosas son las curiosidades aritméticas que pueden descubrirse con el 12. La suma de sus divisores propios 1, 2, 3, 4, 6 es 16, número superior al 12, lo cual coloca al 12 como el menor en la familia privilegiada de los números abundantes. Pero el producto de estos divisores es: $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 6 = 144 = 12 \times 12$. Siendo $12^2 = 144$ es $21^2 = 441$.

Un número muy geométrico

En geometría el 12 aparece en algunas figuras y propiedades espaciales. Sin despreciar el polígono de 12 lados, resplandecen con luz propia el cubo y el octaedro con 12 aristas cada uno, el dodecaedro con 12 caras pentagonales y el icosaedro con 12 vértices. Como el tetraedro tiene 4 vértices, 4 caras y 6 aristas..., parece que el 12 tiene especial relevancia en el mundo de los poliedros regulares.

También el rombododecaedro con sus 12 caras rómbicas y su capacidad de llenar el espacio se apunta a la 12-manía.

Destaquemos finalmente que si una circunferencia puede ser

tangente a seis circunferencias iguales que la rodean, al saltar al espacio una esfera puede tocar a la vez a 12 esferas idénticas colocadas a su alrededor, donde cada una toca a la central y a cuatro más.

El 12 hoy

El 12 sigue estando hoy vigente en pulgadas y millas, en todo el sistema horario y en las muchas cosas que se venden o empaquetan por docenas o medias docenas. Los números con solera seguirán siempre vivos. Y ahora con los 12 puntos del carnet de conducir el 12 vuelve de nuevo a la más rabiosa actualidad. La Dirección General de Tráfico apuesta por el sistema duodecimal.

6

EL 2007 ES EL 5767

¿Por qué hay tantos calendarios?

A pesar del gran éxito del calendario gregoriano, presente hoy en muchos países, en otras culturas siguen usándose calendarios diferentes. Lo sorprendente no es que haya varios calendarios sino lo muy diferentes que son: cambia el momento referencial a partir del cual se contabilizan los años, cambia la duración del año, cambia el carácter solar y/o lunar, cambian los criterios de añadir o suprimir días, cambia el primer día del año... resultando al final una selva numérica. Así que si usted tiene amigos en diversos países y desea quedar bien ya puede irse reservando en su agenda diversos días del año para felicitar el año nuevo que corresponda y mencionar, en cada caso, el año para el cual usted invoca todo tipo de venturas y éxitos.

La tabla de la página siguiente puede ser de su máximo interés.

Nuestro querido *calendario gregoriano* es muy joven, pues nació en 1582, siendo papa Gregorio XIII, con vistas a superar los problemas de fechas del calendario juliano anterior. Se trataba de encontrar un ajuste razonable entre año trópico, año civil y año litúrgico, quedando entonces sólo variable la Pascua. Si para Julio César el año trópico duraba 365,25 días, para la épo-

ca de Gregorio XIII ya se había podido determinar que el año duraba 365 días, 5 horas, 48 minutos y 45,16 segundos. En la Comisión del Calendario intervinieron matemáticos y astrónomos como Cristóbal Clavio, Luis Libio, Galileo, etc. El matemático español Pedro Chacón tuvo también unas aportaciones decisivas para que el proyecto papal de calendario llegara a buen fin.

Veamos ahora sucintamente algunas características de los calendarios más extendidos.

El *calendario armenio* data del siglo IV a.C., es de origen persa y en él el año tiene 360 días más 5 intercalados, sin bisiestos, celebrándose el primer día del año el 11 de agosto.

El *calendario chino* es lunar, tiene seis meses de 29 días y seis meses de 30 días, empezando cada mes con la luna nueva. Al definirse el año nuevo chino como la segunda luna nueva después del solsticio de invierno (nuestro 21 de diciembre) resulta un día de año nuevo variable entre finales de enero y mediados de febrero. Como los 354 días de su año se desvían del año solar de 365 días, cada 2 o 3 años se intercala un mes. Por supuesto el zodiaco chino es lunar y tiene 28 constelaciones de referencia y desde la época de Huang Ti (nuestro 2637 a.C.) se empezó este calendario con 5 ciclos de doce años regidos por los doce animales: Rata, Buey, Tigre, Liebre, Dragón, Culebra, Caballo, Oveja, Mono, Gallo, Perro y Cerdo. En 2007 ha empezado el año del Cerdo 4705 (de gran prosperidad) el 18 de febrero. Y durante 16 días después del nuevo año nadie en casa cocina (una peculiar celebración).

Pero China es muy grande. Y por tanto a estas alturas de la narración ya puede ir sospechando que de calendarios chinos también hay varios (tradicional, simplificado, pinyin, etc.). Y como China está en expansión mundial también cuando les interesa usan el calendario gregoriano. Así, en la preparación de los Juegos Olímpicos de 2008 se ha hecho gran difusión de la fecha mágica en que se inaugurarán dichos juegos: el 08/08/08, es decir, el 8 de agosto (mes 8) de 2008... lo cual es gregoriano puro. ¿Cree que porque es un calendario chino debe ser el más complicado? ¡No! Otros aún son mucho más complejos.

El *calendario hebreo* no es ni solar como el gregoriano ni lunar como el chino, sino «lunisolar», estando basado en un algoritmo riguroso de cálculo de las lunas nuevas y de los solsticios. Ya habrá observado en la tabla que nuestro 2008 es para los he-

breos 5768-5769, el año de números más elevado de toda la lista. La razón es simple. Para el calendario hebreo se enumeran los años a partir de la Génesis del mundo, fecha que se calculó como el 7 de octubre de nuestro 3761 a.C. En esta fecha de perspectiva gregoriana se dio el día 1 del año 1, por lo cual nuestro año más 3761 da el año judío. Pero mucho cuidado porque parte de nuestro 2008 será el 5768 y otra parte corresponderá al 5769... pues el año nuevo judío nada tiene que ver con el 1 de enero. El «Rosh Heshana» (Rosh = fin, Heshana = año) ocurre 163 días después del «Pesach», es decir, entre el 5 de septiembre y el 5 de octubre.

Mucho ánimo. Lo que viene ahora es tan complicado que sólo admite una noticia escueta: hay *calendarios hindúes* de todo tipo (solares, lunares, astronómicos...). Y en la India plural (que diría José Luis Rodríguez Zapatero) tuvo que crearse por decreto un calendario indio oficial en 1957, solar y calculado, para que entre las diferentes partes interesadas puedan entenderse al menos con las fechas.

El *calendario iraní* es solar, empieza en marzo, es el de numeración más baja de la tabla y es enormemente preciso en duración del año.

En cambio, el *calendario musulmán* general es lunar, con ciclos lunares de 30 años divididos en 19 años de 354 días y 11 años de 355, presentando las siguientes particiones:

- Año de 354 días = 6 meses de 30 días y 6 meses de 29 días.
- Año de 355 días = 7 meses de 30 días y 5 meses de 29 días.

Si lo mira atentamente, 33 años musulmanes son 32 años gregorianos y en cada ciclo de 30 años se alargan un día los años 2.º, 5.º, 7.º, 10.º, 13.º, 16.º, 18.º, 21.º, 24.º, 26.º y 29.º.

Es fácil notar que con años de 354 a 355 días el primer día de un año musulmán puede darse once días antes que el año gregoriano y así en 2008 habrá dos nuevos años musulmanes.

Por si toda esta complejidad no fuera suficiente cabe considerar las tradiciones y/o influencias religiosas) que acaban determinando determinadas celebraciones de forma peculiar. Éste es el caso de nuestra Semana Santa de base lunar a pesar de enmarcarse en un calendario solar.

No le extrañe pues recibir una felicitación de feliz año nuevo

el 14 de enero desde Georgia (iglesia ortodoxa, oriental); el 11 o 12 de septiembre desde Etiopía (iglesia ortodoxa etiópica); el 13, 14 o 15 de abril desde Sri Lanka, Lao o Punjabi, el 21 de marzo desde el Tibet... ¡Suerte que vivimos inmersos en la globalización!

Vitaminas matemáticas

Claudi Alsina

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal)

© del diseño de la portada, Compañía

© Claudi Alsina, 2008

Derechos exclusivos de edición en español reservados para todo el mundo:

© Editorial Ariel, S. A., 2008 y 2009

Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona

www.planetadelibros.com

Primera edición en libro electrónico (epub): octubre de 2011

ISBN: 978-84-344-70-16-3 (epub)

Conversión a libro electrónico: Newcomlab, S. L. L.

www.newcomlab.com