

Claudi Alsina

# EL CLUB DE LA HIPOTENUSA

UN PASEO POR LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS  
A TRAVÉS DE SUS ANÉCDOTAS MÁS DIVERTIDAS

Ilustraciones de Anthony Garner



*Ariel*

Claudi Alsina

# El club de la hipotenusa

Un paseo por la historia de las matemáticas  
a través de sus anécdotas más divertidas

Ilustraciones de Anthony Garner

*Ariel* **CLAVES** 

1ª edición: septiembre de 2008

© 2008: Claudi Alsina

© Ilustraciones: Anthony Garner

Derechos exclusivos de edición en español:

© 2008: Editorial Ariel, S. A.

Avda. Diagonal, 662-664 - 08034 Barcelona

ISBN 978-84-344-5385-2

Depósito legal: B. 32.106 - 2008

Impreso en España por

Cayfosa-Quebecor, s.a.

Crta. de Caldes, Km. 3,7

08130 Sta. Perpètua de Mogoda ( Barcelona)

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.



A los que cantaron las tablas de multiplicar y no se atrevieron a hacerlo a ritmo de samba.

A los que supieron un día calcular a mano la raíz cuadrada y la han olvidado.

A los que guardan recuerdos insólitos de los problemas de trenes que se cruzaban.

A los que ahora están comprendiendo en clase lo que es el «sueño» de Descartes.

Esta obra está dedicada a todos ellos con la esperanza de que descubran que otra cara de las matemáticas es posible.

# Pró(log)o

El hecho de que los clientes no acostumbren a quejarse no significa que todos los paracaídas sean perfectos.

BENNY HILL

Uno de los secretos mejor guardados de la cultura actual es el carácter profundamente divertido de las matemáticas. Para lograr que este secreto no salga a la luz pública se han articulado todo tipo de estrategias escolares y sociales. A base de pizarras ininteligibles, explicaciones exóticas, suspensos abundantes y libros rigurosos se ha logrado que la población en general, lejos de descubrir el secreto, llegue a creer todo lo contrario. Hasta el punto de que sólo la presencia de la palabra «matemáticas» provoca ya reacciones contundentes: *zappings* televisivos, quema de libros de texto, bostezos guturales, etc. De hecho esta faceta podría ser aprovechada incluso por las fuerzas del orden para disolver manifestaciones masivas pues si en lugar de objetos contundentes aparecieran en las corazas de los antidisturbios fórmulas matemáticas la mayoría de manifestantes emprenderían veloces huidas hacia lugares más tranquilos y seguros.

El objetivo final de esta amable visita al club de la hipotenusa es contribuir a romper este tabú de las matemáticas antipáticas y apostar por presentar una cara amable y humana de esta disciplina que puede ser (¡es!), sumamente amena e incluso divertida. Por favor, no abandone el libro ya en este punto. Si quiere deje de lado esta presentación pero mire algunas de las anécdotas que vienen a continuación. ¡Gracias!

El humor matemático puede tener manifestaciones diversas. En lugar de explorar el mundo de los chistes, aquí hemos optado por recuperar el viejo recurso de las anécdotas. Ámbito totalmente desprestigiado en el contexto académico de la Historia, las anécdotas siguen aportando a sus lectores la posibilidad de explorar toda una serie de situaciones breves, sorprendentes e inesperadas que tienen siempre detrás un carácter humano y real. Bien es verdad que algunas anécdotas forman parte del folklore popular o pueden ser leyendas urbanas, pero la inmensa mayoría de las que aquí hemos descubierto o seleccionado y narrado libremente tienen detrás una realidad humana, a menudo entrañable, desfilando tras ellas grandes nombres de la matemática universal, personas que hicieron usos curiosos de ella,

investigadores que marcaron una época, profesores que dejaron recuerdos (buenos o malos), etc. También el autor se ha permitido incluir algunas anécdotas vividas personalmente a lo largo de su viaje por el mundo de las matemáticas.

El orden de las anécdotas sigue, más o menos, un orden histórico, privilegiando los tiempos modernos, pero si prefiere leerlas por orden alfabético de personajes, puede usar el índice onomástico del final. Y si las lee en orden aleatorio tampoco hay ningún problema. La linealidad con que los libros se desarrollan ordenadamente no debe obligar a sus lectores a seguirlo. ¡Faltaría más! Proceda como proceda, lo que interesa es que se lo pase bien.

Nos gustaría que con la lectura pueda disfrutar de la dimensión más amable de las matemáticas. Si así fuese, envíe un SMS o explíquelo a otros. El secreto del club de la hipotenusa merece ser puesto al descubierto, y su contenido, compartido con los demás.

MATEMÁTICAS MEDITERRÁNEAS  
DE HACE UNOS CUANTOS SIGLOS



## NÚMEROS 5 - LETRAS 0

La Humanidad necesitó muchos milenios para pasar de los gruñidos y las diversas expresiones guturales al lenguaje escrito. Pero mucho antes de los pictogramas y los alfabetos escritos nacieron símbolos para los números. Contar cantidades (árboles, ovejas, frutas...) resultó ser más imperioso que contar cuentos.

### GULIBA GULIBA

Las primeras culturas que iniciaron el uso de los números acostumbraban a limitar su contabilidad a «uno, dos y muchos». Luego se empezaron a formar números más atrevidos combinando los primeros. Estudios del siglo XIX de tribus en Australia revelaron este nivel aritmético. Por ejemplo en Kamilaroi decían 1 = mal, 2 = bulan, 3 = guliba... 4 = bulan bulan, 5 = bulan guliba, 6 = guliba guliba... En definitiva, si hay poco que contar con pocos numeritos basta.

### UN GRAN SALTO CULTURAL: CONTAR CON LOS DEDOS

Antes de los símbolos primitivos para representar números, huesos, piedras, nudos, cuerdas y otros elementos sirvieron para empezar a contar. La existencia de diez dedos algo tuvo que ver con el triunfo de la base diez para enumerar cosas. Escondiendo un pulgar en cada mano quedan cuatro dedos divididos cada uno en tres falanges (¡bienvenido, el doce!)... y para muchas culturas descalzas la coexistencia visual de manos y pies llevó al veinte (es el caso de los mayas, por ejemplo). Por eso un conocido aforismo actual define la aritmética como «aquello que permite contar hasta veinte sin quitarse los zapatos». A pesar de que hoy contar ostentadamente con los dedos en público se considere una actividad de muy bajo nivel, cuando las culturas primitivas empezaron a hacer sus cuentas «digitales» eso supuso un gran avance: ¡representaba la necesidad de usar cantidades mayores que cinco! Si hoy vamos de tapas y montaditos y pagamos al final a partir de contar palillos, estamos rindiendo un homenaje histórico a la numeración más primitiva posible. ¡Quién lo iba a decir!

## CUENTAS BÍBLICAS

La Biblia es una fuente inagotable de números y datos, lo cual permite analizar determinadas informaciones con simple aritmética. Una primera deducción interesante es el valor del número pi.

En el Antiguo Testamento (II Crón. 4:2) se dice:

*También hizo un mar de fundición, el cual tenía diez codos de un borde al otro, enteramente redondo; su altura era de cinco codos, y un cordón de treinta codos de largo lo ceñía alrededor*

luego  $30 : 10 = 3$ , es decir, la razón pi entre perímetro y diámetro era 3, una muy pobre aproximación.

En el mismo Antiguo Testamento se dan los datos de que Matusalén vivió 969 años engendrando a su hijo Lamec a los 187 años y éste tuvo a Noé a los 182 el cual tenía 600 años cuando vino el Diluvio y se metió en el Arca... datos que llevan a la suma  $187+182+600 = 969$  que permite deducir la muerte del abuelito Matusalén el día del Diluvio. El matemático H.S.M. Coxeter especuló siempre con que si Matusalén había muerto de muerte natural o ahogado, al no incluirlo Noé en el Arca.

Las propias medidas del Arca de Noé, con 300 codos de longitud, 50 codos de ancho y 30 codos de altura (sea el que sea el equivalente del codo) debieron crear enormes problemas logísticos para colocar las parejas de animales en el Arca, lo cual llevaría a la conclusión de una pérdida considerable de especies. Cómo un Arca tan primitiva aguantó la inmensa lluvia durante 40 días y 40 noches es aún más sorprendente y todo un reto para los ingenieros navales.

No obstante hay el dicho popular: «el Arca de Noé fue construida por novatos, el *Titanic* por profesionales».

## EL BOLÍGRAFO CUNEIFORME

No hace mucho, hacia el 2900 a.C, los sumerios dieron un gran impulso a la escritura. Sus «documentos» fueron tablillas de barro húmedo que una vez trabajados se dejaban secar. Pero lo que realmente facilitó grabar signos fue el uso de pequeños estiletes de madera con un extremo circular y el opuesto en forma de triángulo equilátero. Así, formas triangulares, circulares o rectas (hechas con un vértice del triángulo) permitían crear numerosos símbolos (unos 600 eran de uso común).

Este uso del triángulo y del círculo es el secreto detrás de la expresión «escritura cuneiforme», pues cuneiforme deriva del latín *cunens*, que significaba «cuña».

## USURA O INFLACIÓN EN BABILONIA

Hace cuatro mil años en Babilonia, en los tiempos del mítico rey Hammurabi, multitud de problemas de cálculo con números y álgebra fueron resueltos y escritos en tablillas de barro con escritura cuneiforme. Uno de estos problemas consistía en un cálculo de lo que hoy llamaríamos interés compuesto: calcular cuántos años serían precisos para doblar un capital supuesto que el interés anual era del 20 %. Este dato concreto lleva a pensar o en los usureros babilónicos o en una inflación galopante en la región.

## CALENDARIOS ANTES QUE RELOJES

Distinguir día y noche, mirar el sol, la luna y las estrellas y advertir el cambio de estaciones a lo largo del año fueron observaciones comunes que no exigieron grandes desarrollos culturales. Pero relacionar todo esto y descubrir la dimensión temporal fue un largo proceso. Los calendarios lunares para pueblos nómadas y los calendarios solares para civilizaciones más sedentarias fueron muy anteriores a la invención de relojes (arena, agua, cera, etc.). Fue el error babilónico de asignar 360 días al año, y el uso de la base 60, lo que originó la división de la circunferencia en 360 grados, cada grado en 60 minutos y cada minuto en 60 segundos. Ello tuvo sus consecuencias en la división horaria aún vigente.

## LA SUMA MÁS POPULAR DE LA HISTORIA

Al margen del  $1 + 1 = 2$  o  $2 + 2 = 4$  que son como logos de la Aritmética, hay una misteriosa suma cuya presencia a lo largo de la historia aparece y reaparece:

$$7 + 49 + 343 + 2401 + 16807 = 19607,$$

siendo, pues, los sumandos las primeras potencias del número 7. La dichosa suma aparece ya como problema 79 en el gran documento egipcio, el *Papyrus Rhind*, donde el escriba Ahmes (1650 a.C.) anota el problema y su solución. El famoso Leonardo de Pisa, alias Fibonacci, incluye en su *Liber Abaci* (1202 y 1228) el problema de Ahmes, y en pleno siglo XX y en diversas versiones ha seguido apareciendo, en la forma siguiente:

*Cuando iba a St. Ives encontré un hombre que tenía 7 esposas. Cada esposa tenía un saco. En cada saco había siete gatitas. Cada gatita tenía siete gatitos. Gatitos, gatitas, sacos, esposas: ¿cuántos iban a St. Ives?*

Todo un clásico... para aprender a multiplicar por siete y sumar.

## LA PUNTA DE LA PIRÁMIDE

Es normal que ante las ruinas arqueológicas las personas tiendan a suplir con su imaginación cómo debían ser aquellas partes que hoy ya no existen. Consecuencia de ello es que ante la famosa Gran Pirámide de Egipto, a pesar de que la punta que la culmina no está, todos pensemos en que debía acabar en «punta», es decir, que la pirámide faraónica era una pirámide geométrica... ¡Pues va a ser que no!

Estudios recientes del arquitecto y poeta Miquel Pérez han puesto en evidencia que la Gran Pirámide debió acabar en una esfera, representación de Ra (Dios Sol). Los estudios de este arquitecto evidencian también el alto contenido matemático que estuvo presente en el diseño, colocación y construcción de este singular monumento, cuyos secretos siguen acaparando la atención internacional. Las agencias de viajes aplauden este interés.

## HOMENAJE AL MILLÓN

No deja de ser sorprendente que, en Egipto, para representar un millón se dibujara un hombre arrodillado con los brazos abiertos hacia el cielo. Hoy seguimos igual.

## GEOMETRÍA ARQUEOLÓGICA

Los recursos geométricos usados para decorar barro y cerámica dan a los arqueólogos informaciones culturales interesantes. Se sabe, por ejemplo, que hay siete tipos de frisos al repetir un motivo a lo largo de una banda o cenefa, y en el momento en que se analizaron los frisos decorativos de Knossos en Creta (de los últimos 3000 años) se pudo verificar que durante 1500 años sólo habían usado dos tipos de frisos para decorar, pero que de repente aparecen ya usados los siete tipos de frisos... el comercio, y con él la importación de recursos en el mar Egeo, había marcado un antes y un después. Por sus jarrones los conocerás.

### ¿MATEMÁTICA O MATEMÁTICAS?

Este dilema permite escribir sabrosos artículos defendiendo ya sea la opción singular o la plural.

El verbo griego *mánthano* corresponde a conocer, pensar, aprender, aplicar... su sustantivo asociado es *máthema* (conocimiento) y éste lleva al adjetivo *mathematikós*, es decir, los chicos del conocimiento que en latín son *mathematicus* y aquí «matemáticos». Como en latín *mathematica* es un sustantivo plural no es de extrañar que surja el dilema del título. Muchos son los idiomas que tienen «mat...» en el inicio de matemáticas, salvo el caso especial del holandés *wiskunde*.

### ¿MATEMÁTICOS O FILÓSOFOS?

Un asunto fascinante de la historia es descubrir el pluriempleo de sus protagonistas. Muchos filósofos griegos fueron a la vez matemáticos. Y algunos fueron, además, músicos, políticos, médicos, etc. La no existencia de colegios profesionales y el ser autónomos tiene sus ventajas. En Grecia no había funcionarios.

### LAS CONTRADICCIONES DE TALES DE MILETO

Tales de Mileto (600 a.C.) fue uno de los matemáticos griegos que inauguró el interés por la Geometría en su sentido etimológico (geo-tierra,

metría-medida). A él se le atribuye una opinión que la historia ha respetado: «me sentiré suficientemente reconocido si, cuando lo contéis a otros, no explicáis que el descubrimiento es vuestro sino que es mío». El famoso «teorema de Tales» ha cumplido este deseo. Pero, a pesar de lo útil que es este resultado sobre proporcionalidad, el propio Tales predicó que la ciencia no necesariamente debía tener aplicaciones prácticas.

Pero esta posición intelectual, donde las ideas son más importantes que los hechos (la teoría va por delante de su aplicabilidad) debe ser compatible con el hecho pragmático y mundano de que la gente se gane la vida en algo. Tales amasó una gran fortuna como especulador del aceite aplicando para ello sus conocimientos prácticos sobre botánica, terrenos, climatología, etc.

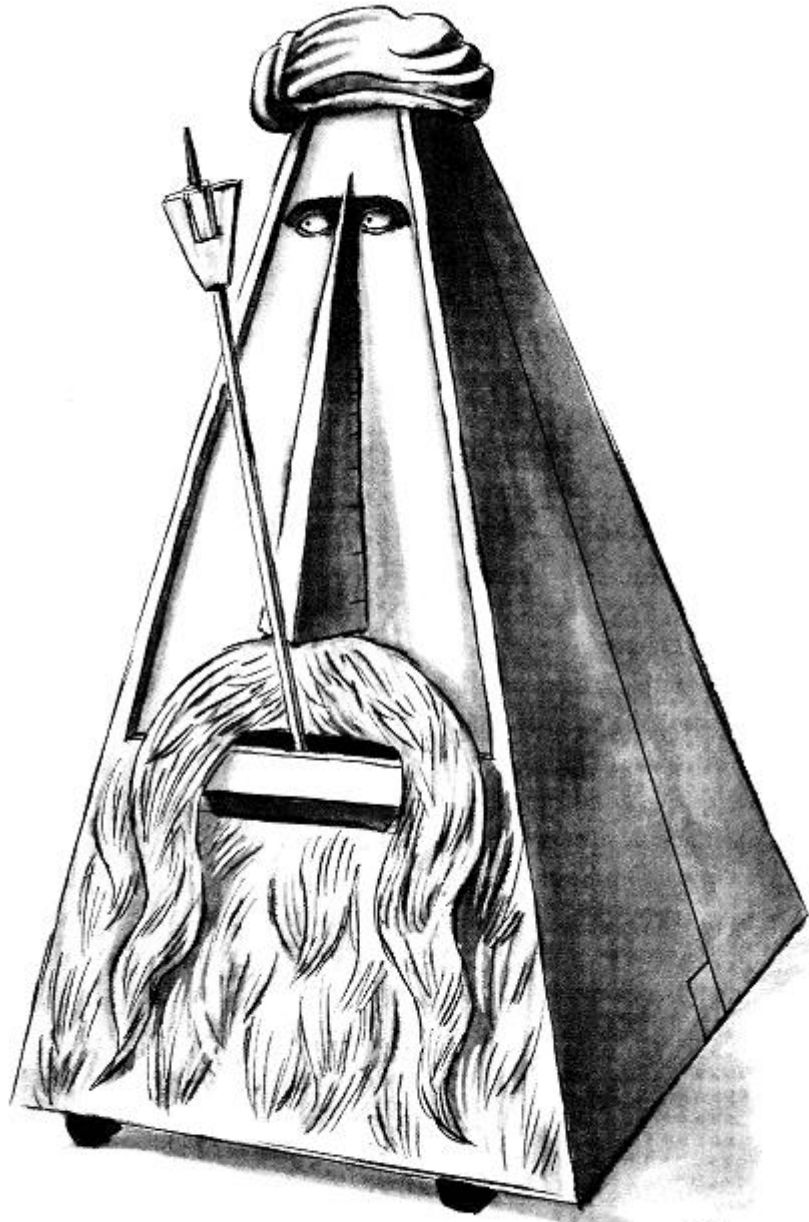
Poco podía sospechar Tales que la Sociedad Andaluza de Educación Matemática iba, muchos siglos después, a adoptar su nombre.

## PITAGORISMO S.L.

El mítico Pitágoras (570? a.C. - 495? a.C.) ha pasado a la historia a través de leyendas y anécdotas muy diversas. A la gente que no deja nada escrito esto le suele suceder. Nació en Samos, viajó mucho, fue olímpico, fundó una secta de seguidores masculinos y femeninos en Samos y luego en Croton, tuvo contactos con Tales y practicó la filosofía y la matemática. A partir de ahí los datos son diversos (¿es verdad que se casó con Theano, su seguidora, cuando cumplió 60 años?).

Parece que la vida a su alrededor era dura: comida vegetariana, madrugones, etapas de silencio, atribuciones de los descubrimientos al líder, etc. Otras religiones han seguido tradiciones tan raras como lo de levantarse a medianoche o autoimponerse el ayuno. Platón, Heráclito, Euclides, Leonardo da Vinci, etc. contribuyeron al mito con sus escritos.

Lo más contundente que se atribuye a Pitágoras, más allá de la música, el amor a los números y su popular teorema, es su creencia en la reencarnación de las almas. Pero aún más increíbles son las reencarnaciones que de Pitágoras se han escrito: Pitágoras había sido luego, en el siglo V, Merlín; en el siglo XVI, Francis Bacon; en el siglo XVIII, el Conde de St. Germain... y Hermann Göring en el siglo XX. ¿Vive Pitágoras?



*Pitágoras*

*Art 2008*

## TEOREMA DE...

Un triángulo es rectángulo si y sólo si el cuadrado de la hipotenusa (¡vaya nombre!) es igual a la suma de los cuadrados de los catetos (vaya ¡otros!). Éste es el teorema recitado por todos los escolares, desde siempre hasta hoy, y atribuido a Pitágoras. Que Pitágoras lo sabía, es cierto. Pero que mucho antes se conocían triángulos con esta relación es evidente. Todas las culturas lo descubrieron independientemente. ¿Sería quizás más prudente decir teorema de Pitágoras & Cía.?

## TODO ES NÚMERO

Se atribuye a Pitágoras el aforismo: «La evolución es la ley de la vida. El número es la ley del universo. La unidad es la ley de Dios». La primera frase por su darwinismo anticipado y la última por su carácter monoteísta, ponen en duda la atribución. Pero la frase del número sí que es estrictamente pitagórica. Hoy esta frase rivaliza con las de otras disciplinas: «todo es química», «todo es física», pero su esencia se ha mantenido viva durante siglos. Hasta los economistas le han hecho caso.

## MORIR POR UNA RAÍZ CUADRADA

Muchos hombres y mujeres han dado su vida por causas nobles, por ideales irrenunciables, por ayudar solidariamente a otros, por defender su patria... Lo que ya no es tan común, afortunadamente, es morir por una raíz cuadrada. Éste fue el caso de Hippasus de Metapontum, griego de la escuela pitagórica, que tuvo la mala suerte de invertir su talento matemático en descubrir que la diagonal de un cuadrado y el lado de éste no podrían ser medidos a la vez al repetir una misma unidad un número entero de veces en cada caso. Por tanto, mientras Pitágoras creía inocentemente en la conmensurabilidad de segmentos, y que con números enteros y fracciones de enteros se podía describir el universo, su seguidor Hippasus puso en evidencia que esto no era así, es decir, que la raíz cuadrada de dos ( $\sqrt{2}$ ) no podía ser una fracción, es decir, tener decimales finitos o periódicos. Pero lo que realmente condenó a Hippasus no fue el descubrimiento, sino que su hallazgo trascendiera al exterior del grupo pitagórico. A partir de este punto,



abundantes leyendas describen la muerte del pobre Hippasus con diferentes finales trágicos, siendo su ahogamiento en el mar la versión menos cruenta.

Esta historia nos permite advertir, cuando convenga, que ha habido gente que ha dado su vida por una raíz cuadrada.

## TÚ A SIENE Y YO A ALEJANDRÍA

Todos hemos aprendido que «un metro es la diezmillonésima parte del cuadrante de meridiano terrestre», es decir, que por definición con la unidad «metro» un meridiano entero mide 40.000.000 de metros, o sea, 40.000 km. Hacia el 200 a.C. el ingenioso Eratóstenes (276 a.C. - 194 a.C.) ya se planteó medir la circunferencia de la Tierra observando inclinaciones de los rayos del Sol sobre Siene (hoy Amán) y sobre Alejandría, deduciendo que el arco de circunferencia entre ambos lugares debía ser 1/50 de la circunferencia total. Como la distancia entre Siene y Alejandría era de unos 5.000 estadios... el meridiano debía medir  $50 \times 5.000 = 250.000$  estadios. ¿Y esto cuanto da? A través de datos de Plinio, cuando comenta los estadios, se ha deducido que esta medida itineraria sería equivalente hoy a unos 157,5 m, lo que daría para el meridiano de Eratóstenes  $250.000 \times 157,5 \text{ m} = 39.000 \text{ km}$  ¡Bravo! Sólo 1.000 km de error.

Pero más allá del ingenio de Eratóstenes cabe homenajear su creencia en que la Tierra era esférica... cosa que muchos más modernos tardaron en descubrir y aceptar.

## LA TORTUGA LIGERA

El famoso argumento de Zenón de Elea (que vivió alrededor del 450 a.C.) según el cual el atlético Aquiles nunca alcanzaría a una tortuga pues cuando llegase a donde la tortuga se encontraba, ésta estaría adelante y así «sucesivamente», ha hecho correr ríos de tinta a filósofos de todas las épocas que nunca entendieron el concepto matemático de infinito. La historieta de Zenón obligó a precisar el lenguaje y los conceptos: más que una paradoja fue una sacudida intelectual. A pesar de que según Zenón el movimiento no podía existir, cuentan las crónicas que se ponía muy nervioso cuando alguien se movía mucho delante de él.

## UN LIBRO PARA LA ETERNIDAD

La gran obra de la matemática griega fue escrita en Alejandría por Euclides (300 a.C.) y se tituló *Los elementos*. Con genial rigor, Euclides sintetiza, ordena y desarrolla las principales ideas y resultados que sobre Geometría se habían logrado. El libro no sólo tuvo (primero en manuscritos, luego impreso y ahora en Internet) traducciones a todos los idiomas, sino que se convirtió durante siglos en el libro de texto de Geometría por excelencia. Por eso esta obra ha provocado grandes pasiones (de muchos matemáticos) y grandes odios (de muchos estudiantes).

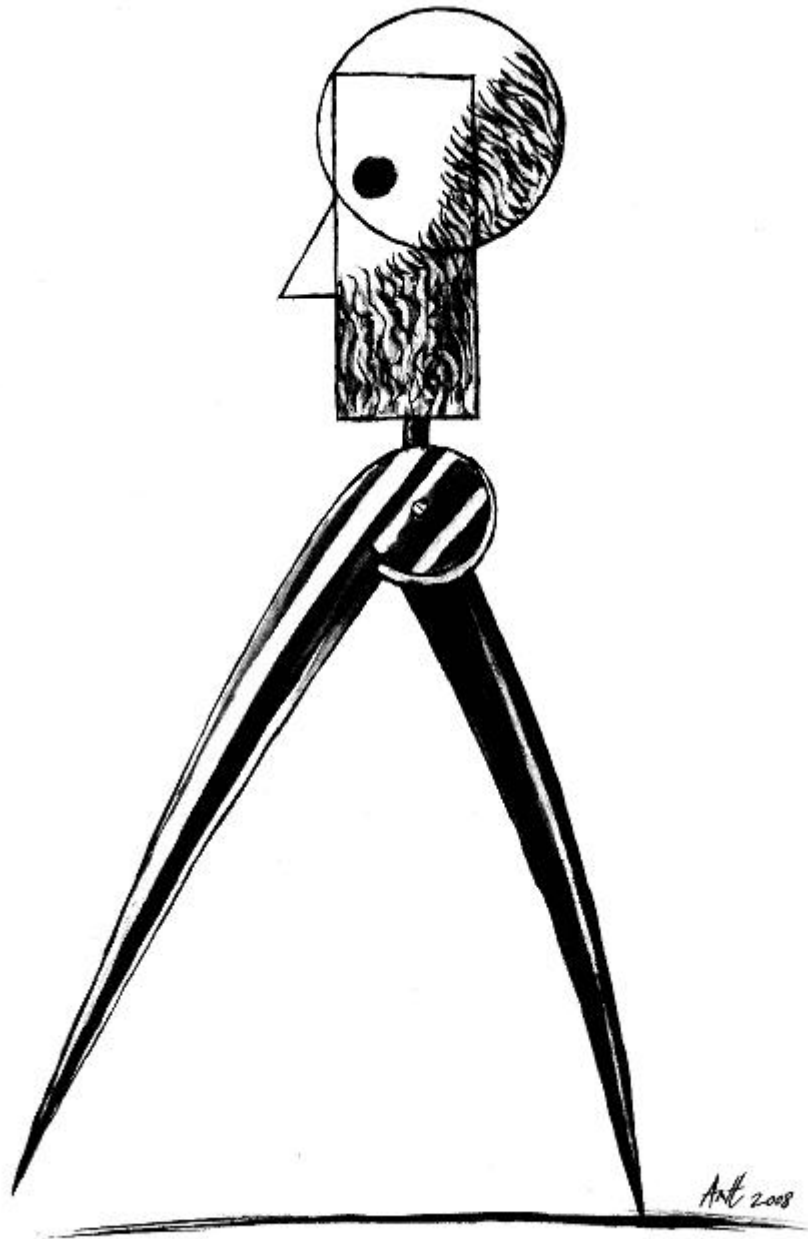
Así pues, Euclides tuvo vista al escribir este libro. Mucha más que cuando escribió la *Óptica*, en donde la suposición de que los rayos visuales emanan del ojo, no fue precisamente un gran acierto.

## LA MUSA DE LA GEOMETRÍA

Las famosas musas griegas hijas de los dioses Zeus y Mnósime tenían asignadas varias facetas sobre las cuales actuar, es decir, inspirar la creatividad en diversos campos. Nunca existió una musa para todas las matemáticas pero sí hubo una, Erato, a la cual se encomendó la Geometría, el mimo y la poesía amorosa, una mezcla explosiva a la que prestar atención.

## LOS DIVINOS INSTRUMENTOS

Los trazados geométricos con regla y compás son los divinos instrumentos de la geometría griega. Pero no se trataba de instrumentos físicos como los actuales, sino de «reglas de juego» a seguir con una dosis enorme de ingenuidad y esperanza: los segmentos se pueden prolongar indefinidamente, dados dos puntos se «puede» (¿con qué?) trazar la circunferencia de centro uno que pasa por el otro, etc. Pensar sobre el dibujo era para los griegos lo más interesante, en cambio «hacer» efectivamente el trazado era considerado una actividad menor.



*Euclides*

## EL SEGUNDO *BEST SELLER*

Las editoriales actuales se preocupan de las listas de los libros más vendidos. Si un libro vende, entonces durante varias semanas aparece en las listas y luego desaparece. Pero es más sorprendente analizar la lista no de los *best sellers* semanales sino de los *best sellers* desde que los libros aparecieron. Y en esta lista hay dos publicaciones que desde siempre han estado en el número uno y dos. El primero del *ranking* es la Biblia. El segundo es *Los elementos* de Euclides, con más de mil ediciones en todos los idiomas desde la invención de la imprenta. Quizás por esto en una novela romántica de Marie Corelli aparecen unos padres totalmente agnósticos que en el momento de criar a su hijo le instruyen con los Elementos de Euclides como alternativa a la Biblia (pero les advierto que la cosa acaba muy mal). También en el siglo XX las obras de Lenin y otros rivalizaron en difusión y traducciones con estos venerables tratados que se siguen reeditando en el siglo XXI.

## EL PUENTE DE LOS ASNOS

Una propiedad geométrica de las muchas que consideró Euclides ha recibido desde hace siglos la misteriosa denominación de «puente de los asnos». La propiedad es muy obvia: si un triángulo es isósceles (dos lados iguales), entonces los ángulos opuestos a dichos lados son iguales. Pero en el discurso euclidiano este hecho exige usar muy bien lo probado anteriormente en el libro de *Los elementos*. Entender bien esta demostración se consideró una muestra de inteligencia y por tanto era el puente que «los burros» no podían cruzar. ¡Ojalá la inteligencia pudiese medirse con un simple triángulo isósceles!

## DE LA LOGÍSTICA GRIEGA AL BRAILLE

Las empresas de logística son un negocio en boga para facilitar muchos procesos productivos actuales, ayudando a hacer posible la planificación de proyectos y su desarrollo. Pero de logística ya se hablaba en Grecia para hacer referencia a los números y a sus cálculos, usando la denominación Aritmética para la teoría de números y sus aplicaciones.

Curiosamente, la logística griega S.L. fue de letras porque, puestos a ahorrar los griegos prescindieron de símbolos numéricos y usaron las propias

letras del alfabeto (sólo con una raya encima para distinguir las letras-números de las letras-letras).

Muchos siglos después (siglo XIX) el sistema Braille para invidentes recuperó esta idea. En el código Braille con unos puntos marcados se pueden identificar con el tacto las letras del alfabeto. Si delante se ponen ciertos puntos se advierte que el símbolo que viene a continuación es un número. La historia siempre se repite, pero a veces es para bien (como en este caso).

## EL ¡EUREKA! Y LA BAÑERA

La leyenda ha asociado el grito alegre de *¡Eureka!* a Arquímedes descubriendo el desplazamiento de líquidos mientras tomaba un baño en una tina llena de agua. Esta anécdota tiene virtudes especiales pues une una visión optimista hacia los descubrimientos (Arquímedes grita *¡Eureka!* eufórico en lugar de derramar emocionales lágrimas) y, a su vez, da a Arquímedes fama de hombre limpio.

Sin embargo, Plutarco en el siglo I escribe sobre Arquímedes: «... estando siempre obsesionado por su familiar sirena, es decir, la geometría, se olvidaba de comer y de beber y no cuidaba a su persona, a menudo se le tenía que llevar por la fuerza a los baños y...».

Aparece, pues, una visión de un Arquímedes tan sucio que incluso los de su alrededor «lo llevaban por la fuerza» a que se bañara. Luces y sombras sobre los hábitos higienistas del sabio griego.

En versiones más arriesgadas la leyenda del baño de Arquímedes asegura que el *¡Eureka!* no lo gritó dentro de la tina, sino saliendo de ella contento: «salió desnudo corriendo por la calle y gritando». Si realmente fue así, el exhibicionismo sería otra virtud arquimediana.

## MATEMÁTICAS PARA LA GUERRA

Numerosos son los artilugios guerreros atribuidos a Arquímedes para combatir a los romanos. En una mezcla espectacular de física y matemáticas el hombre diseñó catapultas, espejos, máquinas para sacar agua, etc., iniciando con ello un tradicional desarrollo matemático motivado por guerras. Esto ha sido siempre así culminando en el siglo XX en el que las matemáticas para provocar destrucción han tenido un "esplendor" nunca visto anteriormente.



*Arquimedes*

## ARISTÓTELES, UN MARIDO DISCRETO

El gran lógico del siglo XX Bertrand Russell (1872-1970) hizo una crítica mordaz a Aristóteles (384-322 a.C), uno de los padres de la Lógica:

*Aristóteles mantenía que las mujeres tenían menos dientes que los hombres; a pesar de que estuvo casado dos veces, nunca se le ocurrió verificar esta afirmación examinando las bocas de sus esposas.*

## ALEJANDRÍA Y LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La revolución industrial va asociada normalmente al uso de la máquina de vapor para hacer funcionar telares, trenes, etc., un invento que nos remite a los siglos XVIII y XIX. Pero pudo anticiparse varios siglos si los griegos hubiesen sabido aprovechar el invento de una máquina de vapor que hizo el matemático-ingeniero Herón de Alejandría en el siglo I o II d.C. Herón construyó una esfera con dos tubos que podría girar cuando en su interior hervía agua. Lo que no supo Herón fue sacarle partido al invento. ¿Qué hubiese pasado si los griegos y romanos ya hubiesen ido en tren y los fenicios en barcos a vapor?

## HYPATIA, LA PRIMERA MATEMÁTICA

Hypatia (370-415) es considerada la primera gran matemática de la historia. Alentado su talento por su padre Theon, matemático en Alejandría, Hypatia destacó en geometría y aritmética, profundizó en las obras de Euclides y Diofanto, pudiendo ser calificada como una neopitagórica.

Fue profesora reconocida y una filósofa neoplatónica de éxito popular. Esta popularidad tuvo consecuencias nefastas: su muerte violenta por el ataque de un grupo cristiano radical. Lo que en su día fueron grandes ideales filosóficos eran vistos en aquella época como paganismo... e Hypatia fue una víctima. Pero el ejemplo de Hypatia se ha convertido en referente para la historia de las contribuciones femeninas a las matemáticas.

## ESTADÍSTICA Y BELÉN

De acuerdo con la historia sagrada, José y María acudieron a Belén por estarse realizando un censo de población. Es decir, la estadística estaba ya en pleno auge. De hecho, ya los egipcios hacían gran acopio de datos. Todo surgió no como un fervor numérico extraordinario, sino como un medio para controlar impuestos... y poder cobrarlos. Vaya, lo de siempre.

## DIOS, EL UNIVERSO Y EL NÚMERO SEIS

Se atribuye a San Agustín (354-430) la mayor apología jamás realizada a favor de un número, siendo la santidad de su autor lo que acaba de dar valor a la defensa:

*Seis es un número perfecto en sí mismo y no porque Dios creara el mundo en seis días, más bien lo contrario es verdadero. Dios creó el mundo en seis días porque este número es perfecto, y será perfecto para siempre, incluso si el trabajo de los seis días no hubiese existido.*

Si a esta reflexión se añade la de Leopold Kronecker (1823-1891):

*Los números enteros fueron hechos por Dios, lo demás es obra del hombre*

tendríamos ya una secuencia racional de la creación: primero Dios creó los números enteros, luego eligió el seis y entonces empezó a crear el mundo.

## SIETE ARTES LIBERALES SIETE

El curriculum escolar tradicional se estructuró desde tiempos remotos en siete artes liberales: el *trivium* (gramática, retórica, dialéctica) y el *quadrivium* (aritmética, geometría, astronomía, música). Esto forma parte de la curiosa omnipresencia del siete en la tradición cristiana, siendo sorprendente la presencia de este número en la Biblia (creación del mundo, virtudes, pecados...) a los siete brazos del río Nilo. Quizás esto justifica que aún hoy se agrupen muchas cosas en siete, desde los días de las semanas a las maravillas del mundo. Y el cine es el séptimo arte.



## NÚMEROS ROMANOS

Persiste hoy en día, como única herencia de la matemática romana, el uso de los números romanos en relojes, para enumerar reyes (Juan Carlos I), enumerar papas (Juan Pablo II), ordenar volúmenes de libros (Tomo III,...), plasmar siglos (siglo XXI). Si se piensa un instante se aprecia que es una tradición peculiar y rara, pero al estar muy arraigada, persiste y su actualización a numerales usuales resultaría incluso burlesca (Juan Carlos 1, Juan Pablo 2...).

Algo curioso es cómo V llegó a ser cinco en Roma. Los lumbreras romanos estuvieron años haciendo palotes y repitiéndolos (el nueve fue IIIIIIIII) hasta que para simplificar se les ocurrió que tachar un palote con raya inclinada equivalía a diez... y así nació X... y para el cinco nació la mitad del diez, es decir, V. ¡Increíble!, con medio símbolo representar la mitad.

## CORNUDOS Y NUMERADOS

Para las acaloradas discusiones vis-a-vis («sal a la calle y lo arreglaremos») un retorcido lenguaje oral y unos puños bien adiestrados son suficientes. Para mandar insultos a distancia (por ejemplo, en adelantamientos imprudentes de coches), a falta de gritos, las personas irascibles (¡hay muchas por lo visto, en calles y carreteras!) recurren a gestos con las manos, destacando italianos y españoles en el empleo del insulto gestual. Pero la gama de gestos insultantes es limitada en coherencia con el número de neuronas de sus usuarios. A nadie le es desconocido que con los dedos meñique e índice extendidos y los dos de en medio flexionados se evoca la forma de cuernos de un animal y con ella se califica de «cornuda» a la persona que contempla la escena. Esta gesticulación que hoy ofende fue en su día de gran interés numérico. En la numeración mímica romana este gesto con la mano izquierda era «4» y con la derecha era «400». Así pues, si hace este gesto a una persona ducha en historia de las matemáticas puede ocurrir que el interpelado no se ofenda.

## LA PENA DE LLAMARSE QUEBRADO

La denominación elogiosa de «números racionales» para referirse a  $1/2$ ,  $3/4$  etc., no es heredera de las crueles calificaciones que se han ido dando a tan bonitos números que expresan una razón o proporción entre dos enteros. Cultivados ya desde muy antiguo y con representaciones jeroglíficas bellas en Egipto, los racionales llegan a Roma como *números fractos*, *números rotos*, *minucias...*, lo que luego acabaremos de arreglar nosotros hablando de *fracciones* o de *quebrados*. Los sabios romanos ni se molestaron en tener símbolos para estas joyas y los describían con palabras (*unan secundam*, *una quarta...*). Suerte que con la numeración hindú (0, 1, 2, 3...) esto mejoró y ya se colocaban primero numeradores arriba y debajo -sin raya- los denominadores. Lo de quebrarse sólo suena bien en los versos de Antonio Machado.

## DE CALCULI A CÁLCULO

Los ábacos o piedrecitas (*calculi* en latín) son los culpables de que surgiera la palabra «cálculo». Los romanos usaron piedrecitas sobre tableros donde se colocaban, de abajo arriba, unidades, encima decenas, luego centenas, etc. Chinos y japoneses crearon ábacos con maderas movibles en filas de alambre.

Colocar piedrecitas en sacos o jarros también fue una forma de contar (ovejas, sacos...).

Esta forma primitiva de contar asignando un número a cada elemento sólo pervive en los aviones de Iberia cuando azafatos/as con su «contador» en la mano hacen tantos clics como pasajeros. Y lo hacen diversas veces (despistes a medio contar, pasajeros en el WC, niños sin asiento sentados en la falda de su madre...). ¡Con lo fácil que sería contar los asientos vacíos y restar!

## TIEMPOS ROMANOS

Según Rabano Mauro, autor del *Liber de computo*, se atribuyen a los romanos diversas divisiones temporales que aún hoy se usan (minuto, hora, día, mes, año, siglo, edad...) y otras que han desaparecido. Es curiosa la existencia del «momento» que era un minuto y medio lo que dividía a la hora en cuarenta momentos. Una «parte» eran cuatro minutos y por tanto la hora tenía quince partes.

Así pues si alguien nos dice «un momento» podemos interpretar que necesita 90 segundos, pero si oímos la expresión más amable «un momento, cariño» entonces la espera puede ser mucho más larga.

## DE CICERÓN A CÍCERO

Poco podía sospechar Cicerón al escribir sus *Epístolas* familiares que siglos después su nombre daría lugar a una medida tipográfica: el cícero. En efecto, en 1737 Fournier tomó como unidad de tipografía para los tipos de letras de imprenta la letra de la obra de Cicerón impresa en Venecia en 1469. Una vez más se demuestra que el futuro es incontrolable.

## LOS DADOS DEL EMPERADOR

El romano Claudio, o para ser más exactos, Tiberius Cladius Caesar Augustus Germanicus (10 a.C. - 54 d.C.) (sí, el de la popular novela y serie televisiva *Yo, Claudio*) es recordado por su audacia para sobrevivir a todo tipo de intrigas políticas y culminar su vida como emperador de Roma. Su sobrinito, Calígula, también lo fue. Lo que no es tan conocido es que Claudio fuera un auténtico forofó de los dados. Las diferentes combinaciones de varios dados tirados a la vez ya habían divertido antes a los griegos, apuntándose incluso Platón al estudio de dicho juego. Pero lo más fascinante es que Claudio no sólo fuera un jugador empedernido de dados, sino que no necesitando cobrar derechos de autor por haber llegado al rango más alto posible de los empleos de la época publicara un libro titulado *Cómo ganar a los dados*.

Esta obra se perdió y, por tanto, no sabemos si en ella Claudio hacía un estudio matemático de los diversos resultados posibles con varios dados o quizás explicaba malévolos trucos con dados trucados o lanzamientos tramposos. No obstante, es razonable pensar que Claudio siempre ganara a los dados ¿quién se atrevería en aquella época a declarar al emperador perdedor?

## JULIO CÉSAR Y EL PAY PER VIEW

Julio César fue de los primeros en ver la necesidad de poder enviar mensajes secretos a sus tropas que pudieran ser entendidos por éstas pero no por otros enemigos que interceptaran sus órdenes. Había nacido la criptografía o ciencia de los códigos secretos. César optó por cambiar las letras del alfabeto por otras según la siguiente correspondencia entre las de arriba y las de abajo:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZABC

con lo cual la orden «RETIRARSE» pasaba a ser «UHWLUDUVH», algo incomprensible para cuantos no estuvieran en el ajo. Siglos después (y con ordenadores por en medio en lugar de mensajeros a caballo) ideas similares son explotadas por canales de televisión, sitios de internet, etc., donde sólo las famosas contraseñas permiten el acceso.

## LA DECADENCIA DEL IMPERIO ROMANO

Los imperios, como las personas, tienen sus ciclos vitales. Nacen, viven y mueren. El Imperio romano no fue una excepción. Cabe entonces preguntarse por todo lo que contribuyó a su decadencia. E inmediatamente aparecen mil razones que justifican su decrepitud. Sin embargo, hay una razón que también debería tenerse en cuenta y es el nulo nivel matemático de los romanos. Pueblo pragmático y aplicado, poco se preocupó del desarrollo científico. Y la falta de nuevos avances matemáticos frenó sin duda su desarrollo (incluido el militar). Con sólo matemáticas no se sostiene un imperio, pero sin ellas tampoco. La alternativa a la ausencia de matemáticas son los bárbaros. ¿Lección aprendida?

## CUANDO EL AÑO EMPEZABA EN MARZO

Si los meses empezaban a contarse en marzo, entonces septiembre era el mes séptimo (7 en latín es *septem*), octubre era el octavo (8 era *octo*), noviembre era el noveno (9 era *novem*) y diciembre el décimo (10 era *decem*). Esto del calendario es un lío con profundas raíces históricas y cuentas anticuadas.

## NAVIDAD, NAVIDAD

El 25 de diciembre celebramos la Navidad en recuerdo del nacimiento del niño Jesús. Estas fechas bíblicas sirvieron para empezar a contar la nueva era cristiana. Lo sorprendente es que Jesús naciera hacia el año 6 a. J.C. (¡antes!). La sorpresa se debe a los pobres cálculos de Dionisio el Exiguo que, al tratar en el 553 el tema del calendario por orden papal, hizo diversos cálculos erróneos (entre los cuales destaca el no recordar que Augusto había reinado con el nombre de Octavio durante 4 años). Así pues, el año de nacimiento es incorrecto y lo de fijar el día (25 de diciembre) fue mencionado por primera vez el año 354. Conclusión: no te puedes fiar de nada.

DESDE ORIENTE A TOLEDO  
PASANDO POR BAGDAD

## ¡MULTICULTURALIDAD MEDIEVAL!

Todo grupo humano tiene siempre la capacidad de desarrollar una cultura propia. Si el grupo vive aislado, ésta es totalmente original. Pero si empiezan a darse emigraciones, intercambios, invasiones, conquistas, etc., con gentes de otras culturas entonces empiezan a surgir nuevas culturas con influencias diversas.

La matemática medieval europea es ya un precedente de multiculturalidad, pues en ella convergen las traducciones de los tratados griegos al árabe y luego del árabe al latín, las aportaciones hindúes que traen los árabes, las contribuciones de mozárabes, judíos y cristianos, etc.

### LA TORTUGA MÁGICA

Muchos siglos antes de que los sudokus aparecieran en la Tierra nacieron los cuadrados mágicos: una cuadrícula llena de números donde cada columna, cada fila y cada diagonal suma lo mismo. El primer cuadrado mágico conocido fue chino:

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Cuenta la tradición oriental que hacia el año 2200 a.C. el emperador Yu se hallaba de pie a la orilla del Río Amarillo cuando una tortuga se le apareció. Y en la concha de la tortuga estaba grabado el símbolo del lo-shu, que era el cuadrado mágico anterior donde en lugar de números había en cada sitio puntitos indicando estas cantidades. Queda claro que la tortuga no pudo grabar en su espalda el cuadrado mágico ni lo hizo Yu. No queda explícito si Yu aprovechó el animal para hacer sopa de tortuga. La leyenda otorga además al emperador la sensibilidad de ponerse a calcular y descubrir por él mismo el cuadrado mágico (una actitud poco frecuente en las monarquías). Quizás la tortuga empezó el sudoku.

### LA FAMILIA TSU CH'UNG-CHIH

Tsu Ch'ung-chih y su hijo escribieron, hacia el año 480, un libro en el que dieron a conocer entre otras cosas una fracción muy buena para calcular el número pi:  $355/113$ , la cual da los seis primeros decimales correctamente. También demostraron que pi debía ser un valor entre 3,1415926 y 3,1415927 lo cual ya es afinar mucho.

Curiosamente no fue hasta 1585 que Adrián Anthoniszoon redescubrió la fracción china por accidente. Él había demostrado que pi debía estar entre las fracciones  $333/106$  y  $377/120$ , y tomando las medias de los numeradores y de los denominadores obtuvo  $355/113$ .

## LA SELECTIVIDAD CHINA

¿Cuándo empezaron a evaluarse los conocimientos de matemáticas como medio para seleccionar personas? La historia de la evaluación empezó ya en tiempos remotos en China cuando los emperadores iniciaron la selección de guerreros a partir de sus habilidades matemáticas. No es que los números aseguraran mayor valentía en el combate, pero sí que se creía que ejecutarían mejor las órdenes aquellos que mejor entendieran los problemas.

## SISTEMA HINDÚ, CIFRAS ÁRABES

Escribir números en base diez, con nueve dígitos posicionales incluyendo un cero, es una gran contribución de la matemática hindú. Los árabes no sólo llevaron este sistema a Occidente, sino que crearon las cifras llamadas «gubar» del cero al nueve para representar (esencialmente como lo hacemos hoy) los números. Muchos fueron los matemáticos que explicaron este nuevo sistema a los países europeos. Y el sistema, una vez conocido, se impuso en todo el mundo. Incluso los ingleses lo adoptaron... pero gran parte de las culturas árabes cambiaron a otra forma de escribir números.

## UN CERO CON CURRY

Nuestro querido cero tardó muchísimo en salir a escena. Simplemente no era necesario. Para contar, si no hay nada, no vale la pena mencionarlo. Y



para ir escribiendo números donde el total es la suma de los valores de los números que aparecen ( $I + II = III$ ), el cero no es preciso. Como todo lo que inventa la Humanidad, las cosas surgen cuando se necesitan (o después, pero no antes).

El cero nace en la India al introducir los hindúes un sistema posicional con nueve dígitos en el que la posición es clave. Cuando 12 indica 1 decena y 2 unidades, entonces va bien poder contar 10 si hay 1 decena y ninguna unidad de propina. No hubo año cero, ni siglo cero... porque el cero ni tan siquiera existía. Primero con letras del alfabeto devanagari y luego con símbolos, los hindúes fijan un sistema posicional de base diez y con cero.

## UNA SOLTERA PARA LA ETERNIDAD

Si Lilavati hubiese nacido unos siglos después hubiese cantado con especial garbo la famosa copla de «soltera y sola en la vida / por una mala partida /...». Pero nació en India, hija del matemático Bhaskara II, quien la compensó de su soltería incorporando su nombre a unos bonitos poemas donde papá Bhaskara II explicaba el sistema de numeración hindú y otras 270 veleidades aritméticas:

*Amable Lilavati, de dulces ojos como los de la delicada y tierna gacela, dime cuánto vale...*

La leyenda de Lilavati dice que en la celebración de los festejos previos a la boda con un apuesto galán de casta noble, la ilusionada joven se iba acercando a mirar el «reloj», que era un recipiente que se iba hundiendo al ir entrando en él agua por un agujerito en la base y que, al hundirse, indicaría el momento nupcial. Pero una perla de Lilavati cayó... tapó el agujero... el «reloj» no marcó el momento... el novio huyó... y Lilavati se quedó soltera. De este tipo de leyendas se pueden sacar otras (las perlas dan mala suerte), pero en este caso lo más bonito es recordar que hubo un día en que matemáticas y poesía iban juntas.

## DEL ÁBACO AL ALGORITMO

Con la aparición del sistema de numeración hindú, fácil para escribir y calcular con números, los viejos ábacos de piedras tenían sus días contados.

Gerbert d'Aurillac difundió el nuevo sistema en Italia y más tarde la buena gente de la Escuela de Toledo (Adelardo de Bath, Juan de Sevilla, etc.) hicieron su labor de difusión europea durante el siglo XIII. Las traducciones de Gerardo de Cremona también ayudaron al aprendizaje general de estos conocimientos. Pero eran muchos los sabios europeos que defendían los ábacos. El argumento conservador era «los ábacos no engañan», pues el hecho de escribir a mano con cifras (1237,...) podía permitir su falsificación introduciendo nuevas cifras (12037, 12370...). Lo curioso es que estas suspicacias siguen aun hoy vigentes: en actas de notarios o al escribir un cheque, junto a los números («130€») se escribe (¡además!) el nombre del número («ciento treinta euros»). No es que la historia se repita. Lo que ocurre es que muchas veces la historia se prolonga.

## DE BAGDAD A CÓRDOBA

En el siglo IX, Bagdad fue una de las más influyentes ciudades del mundo y cuna de grandes conocimientos científicos; más tarde, Córdoba heredaría este esplendor. Lo del multiculturalismo, hoy tan popular, estuvo ya en pleno apogeo hace mil años. En Bagdad, Córdoba, Granada, en los reinos de Taifas, etc., convivieron árabes, sirios, judíos, iraníes, indios, latinos..., lo que hizo florecer el trilingüismo y las escuelas de traductores en Al Andalus, Toledo, El Cairo o Fez.

Según J. A. Sánchez Pérez, cuando Avicena describe las Matemáticas Puras se incluye en ellas Aritmética, Geometría, Astronomía y Música, mientras que en las Matemáticas Aplicadas se incluían el cálculo indio, álgebra, medidas, mecánica, instrumentos, tablas, etc.

La geometría, la trigonometría y el álgebra deben mucho a los árabes. Y a través de ellos se difunde el sistema hindú de numeración.

## LETRAS FRECUENTES Y SECRETOS

La idea de Julio César de codificar mensajes cambiando el alfabeto usual por otro tuvo adeptos durante muchos años pero el siguiente método ingenioso para codificar secretos se hizo en el siglo IX en la Casa de la Sabiduría de Bagdad, siendo su autor Abū Yūsuf Ya'qūb ibn Ishāq al-Sabbah al-Kindi, al que por motivos obvios se referencia como Al-Kindi. A él se debe el llamado análisis de frecuencias, es decir, tener en cuenta cómo (en cada

idioma) son características las frecuencias de las letras: contando las repeticiones de letras en el mensaje secreto, se sustituyen éstas por las letras del idioma correspondiente que tienen una repetitividad similar.

Suerte que Al-Kindi murió muchos siglos antes de que el francés Georges Perec publicara su novela *La disparition* donde nunca se usa la letra e, que es la más frecuente en francés.

## LA IMPORTANCIA DEL NOMBRE

La sociedad de profesores de matemáticas de Valencia tiene el nombre de un prestigioso matemático árabe para nosotros tan difícil de escribir como de pronunciar: Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī (780-850). De este apellido imposible surgió la palabra básica de la computación moderna: *algoritmo* (reglas que permiten hacer un cálculo o resolver un problema por pasos). Lo curioso es que, al traducirse al latín una de sus obras, el ingenioso traductor pasó de al-Khwārizmī a *Algorithmi* («Algorithmi de numero Indorum») lo cual ha pasado al inglés como *algorithm* y al español como «algoritmo». En definitiva Mohamed Algoritmo sería una buena denominación actual para este sabio.

## BUENOS DÍAS ÁLGEBRA

Nuestro Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī, con grandes dotes para el *marketing* de libros, tituló su obra más importante con gran chispa y brevedad:

*Hisāb al-jabr wal-muqābala*

lo que, traducido literalmente, sería «ciencia de la reducción y confrontación» y adaptado libremente, «ciencia de las ecuaciones». Lo bonito es que *jabr* (insertar, restaurar) era transponer términos en una ecuación (si  $2x + 7 = 8$  por el *jabr* podría ser  $2x = 8-7$ ) y *muqābala* (comparar) era reducir términos (de  $2x=8-7$  a  $2x=1$ ). Pero de nuevo, superdotados traductores al latín pasaron «al-jabr» a «álgebra»... y así nació el nombre de esta bella disciplina.



*Art 2008*

*Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī*

## ÁLGEBRA PARA BARBEROS

La afición (o necesidad) al pluriempleo español viene de lejos. Los viejos barberos del siglo XVI, aparte de afeitar y cortar cabellos, empezaron a incorporar especialidades médicas. Sacar muelas era una. Sangrar era otra. La otra era el álgebra, o sea *restaurar-recomponer* huesos rotos. Por esta especialidad ósea se denominaron algebristas (¿«el algebrista de Sevilla»?). Todo esto tiene su lógica si recordamos el sentido original de *al-jabr*. Debía ser espectacular sentarse en una barbería y poder decir «primer molar izquierda abajo, afeitar y álgebra de hombro». Esto demuestra que lo del intrusismo profesional viene de lejos y, además, que los médicos han sido muy comedidos en no ofrecer servicios capilares adicionales (aunque sí hay algunos que toman el pelo).

## CERVANTES ERA ALGEBRISTA

El señor Cervantes, papá del conocido Miguel de Cervantes, era un algebrista de la época, es decir, ejercía de barbero, cirujano, sangrador y arreglador de huesos. No es, pues, de extrañar que el hijo escritor haga referencia al oficio de algebrista en *El ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha* (Capítulo XV del tomo II):

*... hasta que llegaron a un pueblo donde fue ventura hallar un algebrista, con quien curó...*

## MATEMÁTICAS Y SANTIDAD

Las listas de matemáticos de todas las épocas y las listas de los Santos no tienen, desafortunadamente, personajes en común. No obstante, cabe citar que San Jerónimo (340-?) hace en uno de sus libros referencia a los de aritmética de Anatalio Alejandrino y San Isidoro (570-636), natural de Cartagena y hermano de San Leandro (¡esto sí que eran familias buenas!), incluyó en sus *Etimologías* apartados dedicados a Aritmética, Geometría, Música y Astronomía. Nada original pero todo muy culto.

El que no llegó a santo pero sí a Papa (Papa Silvestre II) fue Gerbert d'Aurillac (945-1003), quien sí escribió mucho sobre matemáticas y ayudó a la difusión de las cifras árabes (sin cero). A este Papa del año 1000 se le

atribuyen diversos inventos, incluyendo un ábaco de cálculo con 27 compartimentos y 9 fichas con números arábigos que algunos han considerado precursor manual de las calculadoras.

El Papa Juan Pablo II fue un gran admirador de Silvestre II y curiosamente la fecha del 2 de abril los une a ambos: Silvestre II fue nombrado Papa este día del 1001 y Juan Pablo II murió este día en el año 2005.

## EL PRÍNCIPE DE LOS MATEMÁTICOS ANDALUCES

Con esta denominación llena de cariño y admiración se nombró en vida (alrededor del año 1000) al fundador en Córdoba de la escuela de Astronomía y Matemáticas. Su verdadero nombre era (tome aire antes de leerlo): Abu-l-Qasim Maslama ibn Ahmad al-Faradi al-Hasib al Qurtubí al-Mairiti (respire de nuevo) y en realidad era madrileño. Logró referir las observaciones astronómicas a Al-Andalus posibilitando años después, que el meridiano de Toledo fuese durante mucho tiempo lo que hoy sería el meridiano de Greenwich para nosotros.

## EUROPA SEGÚN BEN SAID

Ben Said (1030-1070) dirigió una escuela de astrónomos y matemáticos en Toledo, colaborando con las tablas astronómicas del gran Azarquiel y escribiendo una primera *Historia de la Ciencia*. Ben Said distinguió los «siete pueblos cultos» (hindúes, iraníes, caldeos, griegos, egipcios, árabes y judíos), definió como bárbaros a chinos y turcos... y calificó a «los eslavos» o europeos como «gentes más reacias a la cultura que un sudanés y con menos letras que un berberisco». Queda clara, pues, su admiración por Europa y que Ben Said no fue precisamente el inventor del lenguaje «políticamente correcto».

## LOS PLANETAS DE AZARQUIEL

Este sabio astrónomo cordobés emigrado a Toledo es evocado hoy como Azarquiel para no decir Abnishac Ihraim Benzahaya el Nacax el Cortobé o uno de sus catorce apodos conocidos (Benazarquiel, Alzarcala, el Zarcali, etc.). Fue

precursor del gran Kepler al ser el primero en ver el movimiento de los planetas pequeños alrededor del sol e hizo tablas astronómicas que aún causan admiración. En cambio, escribió una obra sobre algo tan imposible como su «lámina universal» detallando diversas maneras de allanar una esfera. Suerte que Chéber ben Aflah, un matemático sevillano del siglo XII, no confió en lo de allanar la esfera y estudió la trigonometría esférica.

### PALABRA ÁRABE BUSCA VOCALES

¿Se puede calcular la «bahía» de un ángulo? Pues sí. Lo que en la trigonometría hindú se nombra razonablemente como «media cuerda» (*giva*) pasó al árabe como «jiba», sin vocales. Y al pasar al latín, Roberto de Chester se confundió y en lugar de *jiba* pensó que debía ser *j-aib*, es decir «sinus» o sea ensenada, bahía, entrada, curva del mar... Así el «seno de un ángulo» es un interesante concepto fruto de una mala traducción. Pero ahí está y esto no hay quien lo cambie.

### EL DE MADRID Y LOS AMIGOS

Un ilustre matemático, astrónomo y alquimista que vivió el cambio del primer milenio fue Abū-l-Qasim Maslama ibn Ahmad al-Majrītī (cuyo final de nombre quiere decir según J. A. Sánchez Pérez «el de Madrid»). Este ilustre madrileño-árabe desarrolló su carrera en Córdoba donde nació en el 1008, escribiendo una aritmética totalmente práctica para comerciantes y estudiando los números amigos, un tema puramente especulativo de aritmética.

### FIBONACCI NO SABÍA QUE LO ERA

El gran matemático europeo de la Edad Media fue sin duda Leonardo de Pisa (c. 1180 - c. 1250), también referenciado como Leonardo Pisano Bigollo. Acompañó a su padre aduanero a Bugia (Argelia) visitando luego lugares diversos donde el conocimiento matemático le fue entusiasmando. Esto se deduce bien de su escrito personal:



*Leonardo de Pisa (Fibonacci)*



*Hizo que me instruyera maravillosamente en los números y los cálculos indo-arábigos. Me gustó tanto la enseñanza que recibí que después continué los estudios de matemáticas durante los viajes de negocios que hice a Egipto, Siria, Grecia, Sicilia y Provenza en los que disfruté de las discusiones y los debates con los estudiosos de aquellos lugares.*

Las obras que escribió Leonardo de Pisa fueron muy importantes para la matemática europea, destacando el *Liber Abaci* (1202) y *Practica Geometriae* (1220). Hoy Leonardo de Pisa se conoce con el alias de Fibonacci (descendiente de Bonaccio), pero la sorpresa es que Leonardo Pisano nunca supo que le nombrarían como Fibonacci. Un alias *post mórtem*.

## LA SUERTE DE FIBONACCI

En el *Liber Abaci* (1202) Leonardo de Pisa explica el novedoso sistema hindo-arábigo de numeración y la aritmética correspondiente. Para que los lectores lo aprendan bien propone problemas. Y en uno de estos problemas nace la sucesión más famosa de la historia:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...

hoy llamada *sucesión de Fibonacci*, en donde cada término es igual a la suma de los dos anteriores. Para Leonardo esta sucesión resultaba de contar parejas de conejos, suponiendo que cada par produce una nueva pareja, que al cabo de dos meses ya puede reproducirse. Leonardo no podía ni intuir que «su» sucesión de conejos aparecería luego observada en la naturaleza y usada en el aula por su estrecha relación con el número de oro.

En efecto, el número de oro  $\emptyset = 1,618...$  aparece como proporción natural (altura de la persona dividida por la altura de su ombligo) y es usado en las Bellas Artes ante la creencia de que tal proporción resulta especialmente bella a los ojos del observador. En diseño gráfico o industrial la proporción  $\emptyset$  entre largo y ancho es muy utilizada (DNI, tarjetas de crédito, etc., tienen esta formulita). Pues bien,  $1/1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5...$  cocientes de números de Fibonacci, se aproximan al número de oro. Salto mortal: de contar conejos a las pinturas de Leonardo da Vinci y al nuevo carnet de conducir de la Dirección General de Tráfico.

El famoso modulator del arquitecto Le Corbusier (1887-1965) y muchas de sus obras como el rascacielos de la ONU en Nueva York se basan en la sucesión de Fibonacci. Sorpresas de la historia: Leonardo de Pisa viajó por el Mediterráneo, pero Fibonacci ha llegado a Nueva York.

## LUCES EN ÉPOCAS DE TINIEBLAS

Una contribución esencial de la Edad Media fue la creación de universidades europeas, entidades que junto a la Iglesia Católica han logrado sobrevivir al paso de los siglos. Y en ellas se han podido cultivar saberes como las matemáticas y la filosofía que, al margen de sus aplicaciones prácticas, han contribuido a corto y largo plazo al desarrollo de la humanidad. La inmensa mayoría de matemáticos (¡hasta hoy!) han sido profesores de universidad, dedicados a investigar gracias a tener un sueldo por enseñar.

## LLULL Y LA EXPERIENCIA

Ramón Llull (1232-1316) nos legó una obra escrita muy importante (¡265 títulos!) donde las referencias al árbol de la ciencia y la aritmética se unen a otros muchos temas del conocimiento y la religión. Hay un consejo de Llull que es memorable:

*La persona lista es la que aprende de la experiencia, pero aún es mucho más lista la que aprende de los que ya tienen experiencia.*

Quizás por esto las obras de Llull, el «Doctor Iluminado», fueron bien estudiadas siglos después por científicos de la talla de Galileo Galilei o Isaac Newton.

## EL PROGRAMADOR TEOLÓGICO

El método luliano denominado *Ars Magna*, incluido en su libro *Ars compendiosa inveniendi veritatem*, desarrolla un proceso sistemático para difundir la fe cristiana a partir de aquello que era común en las religiones monoteístas. Incluso ideó una máquina (reducida a una colección de círculos)

para ayudar a la automatización de sus argumentos. Muchos lógicos modernos y programadores informáticos del siglo XX han encontrado en Llull un referente histórico formidable.

## UN JUEGO CON NOMBRES

A menudo asociamos nombres a lugares. Por ejemplo Pérez es inequívocamente un apellido español como Smith lo es inglés. Pero no siempre a partir de un nombre propio completo podemos intuir un lugar de nacimiento. Aquí mostramos cuatro nombres matemáticos y cuatro ciudades ¿sabría indicar dónde nació cada cual?

Abraham bar Hiyza Ha-Nasi	Madrid
Juan Caramuel Lobkowitz	Barcelona
Abraham ben Meir ibn Ezra	Londres
Juan de Sacrobocco	Tudela

El primero es un barcelonés (1070-1136) de familia judía y autor de un célebre libro que contribuyó al conocimiento del álgebra en Europa. El segundo (1606-1682), un madrileño de la orden del Cister que se interesó por logaritmos en bases que no fueran 10. El tercero (1092-1167) fue un maño de Tudela (que murió en Calahorra), que poseía gran cultura y difundió el sistema hindú de numeración. Por cierto, Ezra denomina «galgal» (círculo o rueda) al cero. Finalmente, el cuarto es un londinense del siglo XIII, autor en su día de una popular aritmética.

## LOS MAYA Y EL 20

Más de dos mil años antes de que los mayas descubrieran a Colón y sus muchachos, la cultura maya fue desarrollando un sistema avanzado de numeración, de calendario y de cálculo astronómico. A pesar de las insidiosas teorías que hoy insisten en demostrar que Colón fue el «último» descubridor de América, cuando por allí ya se habían paseado desde egipcios y nórdicos a chinos y polinesios, lo cierto es que de todas las denominadas culturas precolombinas, la maya fue sin duda la más desarrollada desde el punto de vista matemático. Parece que con símbolos originales (puntos para unidades, barritas para los cincos, marcas para el cero...) desarrollaron algunos

principios posicionales entre cifras, eso sí, siempre trabajando en base 20, lo que obligaba a veinte cifras de referencia.

## COLÓN Y LOS MATEMÁTICOS

Muchas veces se ha hablado de una sorprendente relación entre Colón y los matemáticos: «los matemáticos son como Cristóbal Colón: no saben adónde van, si llegan a algo no saben lo que es y quieren que su aventura sea pagada con fondos públicos».

A este comentario también se ha añadido otro de signo contrario: «sin fondos públicos, la Tierra aún sería plana».

## MÁS Y MENOS

Diversas leyendas medievales arrojan el posible origen de los símbolos actuales de sumar (+) y restar (-). Es posible que el caso «-» surgiera de la escritura rápida de la *m* de menos o como marca de defecto, para marcar botas donde faltaba líquido y que luego «+» surgiera como anulación de defecto, tachando el «-». En cualquier caso la *p* de *plus* y la *m* de *minus* fueron jubiladas por el + y el -, que con la aparición de la imprenta se normalizaron a partir del siglo XV, multiplicando su presencia en operaciones escritas, en expresiones algebraicas, en positivos y negativos, etc.

# RENACIMIENTO MATEMÁTICO

## EL NACIMIENTO DEL SÍMBOLO IGUAL

El popular símbolo «=» para designar igualdades matemáticas aparece por primera vez en el libro *The Whetstone of Witte* del galés Robert Recorde (1510-1558), publicado en 1557. Aunque los datos sobre la vida de Recorde son escasos, sí que consta su formación y labor universitaria en el All Souls College de Oxford (1525-1531) y en Cambridge (1545), instituciones donde posiblemente desarrolló también alguna labor docente. Hombre de extraordinaria cultura y preparación, se interesó especialmente por la medicina, el álgebra, la historia, las antigüedades y la lengua inglesa. Habiéndose graduado en medicina, ejerció esta profesión en Londres a partir de 1545 y vivió intensamente los cambios políticos de aquella época, con la muerte de Enrique VIII, la proclamación de Eduardo VI, el reinado de María I, etc. Ser un ferviente monárquico permitió a Recorde ocupar diversos cargos oficiales relacionados con la producción de monedas en Bristol y la explotación de minas de plata en Wexford. Curiosamente, fue Recorde quien introdujo la primera moneda inglesa con los números escritos en numerales árabes en lugar de romanos.

El gran legado de Recorde fue iniciar en Inglaterra una escuela matemática y, con ello, el cultivo del álgebra en aquellas tierras. Sus obras fueron libros de texto pioneros en introducir nuevos conceptos algebraicos y hacerlo en inglés, rompiendo la tradición ancestral del uso del griego y del latín en los textos científicos. Ello llevó a Recorde a ser un escritor sumamente cuidadoso con la terminología empleada y con los símbolos, redactando normalmente sus obras en forma de diálogo entre profesor y estudiante.

Entre sus publicaciones matemáticas destacan la aritmética de 1543 *The Grounde of Artes*, el tratado euclidiano de Geometría *Pathwaie to Knowledge* y *The Whetstone of Witte*. Es esta última la que nos interesa comentar.

En primer lugar, el propio título no tiene desperdicio. Podríamos traducirlo como «El afilador del ingenio», pero Recorde no eligió esta denominación por razones comerciales sino que llegó a él tras una curiosa deducción lingüística. Era tradicional en álgebra denominar a cualquier incógnita (la  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ... que diríamos hoy) mediante la palabra latina «cosa» lo que dio pie a que los algebristas fueran los «cósicos» y el álgebra «la ciencia cósica». Pero «cosa» era la traducción al latín de *whestone*, una popular piedra donde afilar cuchillos, navajas, etc. Así pues, el original título de Recorde tiene su gracia.

Antes de esta obra de Recorde el símbolo matemático para igualdades fue II en ciertos casos, pero mayoritariamente se usó la abreviatura «ae» de la denominación latina *aequalis*, 'igual'. También en otros idiomas las primeras letras de «igual» eran el símbolo local utilizado. Recorde introduce el símbolo = con los segmentos paralelos horizontales e idénticos, mucho más largos que

los actuales. El símbolo igual había nacido. Pero cabe notar cómo Recorde lo justificó:

*I will settle as I doe often in woorke use, a paire of paralleles, or genowe lines of one lengthe bicause noe. 2. thynges, can be moare equalle.*

Este uso del inglés en aquella época puede tranquilizar a la población española cuyo nivel de inglés es internacionalmente reconocido. Recorde elige pues el par de segmentos iguales y paralelos al creer que ningún otro par de cosas pueden ser más iguales.

## UNA LETRA SE TRANSFORMA EN SÍMBOLO

Hoy usamos las raíces cuadradas  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ , colocando al pobre número debajo de una especie de uve con raya, como si de un paraguas numérico se tratara. Esto es así desde 1525 cuando Christoff Rudolff inventó este símbolo  $\sqrt{\quad}$  que no era otra cosa que una escritura acelerada de la letra *r* inicial de radical.

## DE COSA A X

Hasta el siglo XVI la escritura o descripción de fórmulas algebraicas era toda una proeza... por falta de simbolismos adecuados. Entre que el igual se escribía «aeq» y a la incógnita se la denominaba en Italia la «cosa», ya puede suponerse el panorama. A partir de François Viète (1540-1603), un abogado forofó del álgebra, la cosa se empezó a normalizar usándose letras, símbolos +, -, escritura de exponentes, etc. Curiosamente Viète inventó para el rey Enrique IV un peculiar codificador de mensajes secretos donde una misma letra tenía asociados diversos símbolos.

Con el paso del tiempo lo que ha ocurrido es que la «x», letra siempre asociada a incógnita, ha empezado a ser usada para otros cometidos. Y en el siglo XXI encontramos la «x» asociada a signos de multiplicar, marcas en tests o casilleros administrativos, empates de fútbol en quinielas, películas no recomendables, tallas extras de ropa, números romanos, eje horizontal en gráficas, etc., etc., etc. ¡Qué cosas!

## ¿A 350 LEGUAS DE CABO VERDE?

El Tratado de Tordesillas de 1494 fue firmado por Castilla y Portugal para repartirse sus áreas de influencia (control marítimo y expoliación de tierras). Con ello, Juan II de Portugal quiso contrarrestar el trato de favor dado por el Papa (¡valenciano!) Alejandro VI a Fernando el Católico. La discusión del Tratado tenía un fondo aritmético y uno geométrico. A nivel de números se tuvo que discutir si la línea imaginaria de polo a polo (hoy meridiano) de división se trazaría a 250, 350 o 370 leguas al oeste de Cabo Verde. Observaremos que de 250 a las otras cantidades hay mucha diferencia, pero la discusión entre 350 o 370 (¡20 leguas!) parece baladí. No lo fue, pues lo que Portugal logró fue quedarse con Brasil. El tema geométrico era que los meridianos «de acá» tienen su continuidad en la otra faz del planeta, es decir, en Asia, lo que llevó a nuevas discusiones y tratados (por ejemplo, Indonesia fue a Portugal pero las Filipinas y las Molucas a España). Con buenos mapas y globos terráqueos todo esto hubiese sido más claro, pero la gracia del asunto es que gran parte de lo que se repartía eran tierras «por descubrir».

## LAS CUENTAS DEL GRAN CAPITÁN

Gonzalo Fernández de Córdoba (Montilla 1453 - Granada 1515) conocido como el «Gran Capitán», hizo tantos méritos guerreros para los Reyes Católicos que fue acaparando títulos (y lo que de ellos colgaba): Duque de Santaelo, Duque de Terranova, Marqués de Bitonta, Duque de Sessa y Virrey de Nápoles. Pero este último virreinato le fue retirado por Fernando el Católico que le exigió que rindiese cuentas. Y las cuentas de Gonzalo, con grandes números, son las míticas «cuentas del Gran Capitán», expresión que aún hoy se utiliza para calificar contabilidades con grandes números. Por eso vale la pena repasar las cuentas originales:

200.736.- ducados y nueve reales en Frailes, Monjas y Pobres para que rogasen a Dios por la prosperidad de las armas Españolas.

100.000.000.- ducados en picos, palas y azadones.

100.000.- ducados en pólvora y balas.

10.000.- ducados en guantes perfumados para preservar a las tropas del mal olor de los cadáveres enemigos tendidos en el campo de batalla.



170.000.- ducados en poner y renovar campanas destruidas con el uso continuo de repicar todos los días por nuevas victorias conseguidas sobre el enemigo.

50.000.- ducados en Aguardientes para la Tropa un día de combate.

1.500.000.- ducados para mantener prisiones y heridos.

1.000.000.- ducados en misas de gracias y Te-Deum al Todopoderoso.

700.494.- ducados en espías.

*Y CIENTO MILLONES por mi paciencia en escuchar ayer, que el Rey pedía cuentas al que le ha regalado un reino.*

El final, y a pesar de que en la época aún no se habían inventado los sindicatos, es una de las demandas de indemnización por despido laboral más altas que se conocen.

## EL ARTE ANTE LA TÉCNICA

En el otoño de 1503 un florentino ilustre de nombre Piero de Tommaso Soderini decide encargar al gran artista Miguel Ángel Buonarroti una pintura mural para el Palazzo Vecchio. Sorprendido por el encargo, Miguel Ángel preguntó a Soderini cuál era el motivo de su invitación y descubrió que su obra complementaría el mural que en la pared de enfrente estaba pintando... Leonardo da Vinci (1452-1519). El bueno de Soderini había tenido la idea de poner paralelas dos grandes obras. Ofendido por esta respuesta, Miguel Ángel dijo:

*Leonardo no puede competir conmigo. Leonardo es sólo un técnico.*

Por lo visto los inventos de Leonardo y sus habilidades matemáticas, científicas y técnicas se consideraban en su época por encima de sus virtudes artísticas.

## LA PELOTA DE FÚTBOL

Al mirar hoy una pelota de fútbol se aprecia enseguida una estructura de poliedro con caras pentagonales rodeadas de caras hexagonales. Pero, como ocurre a menudo, todo tiene su historia. Ya Arquímedes estudió estos cuerpos donde se combinan polígonos regulares de varias clases y fue en los libros de

Piero della Francesca y de Luca Pacioli donde aparecieron dibujos de esta figura. Claro que Luca tuvo una suerte inmensa, pues el que le realizó los dibujitos para su libro fue... Leonardo da Vinci. Ni Piero, ni Luca, ni Leonardo podían pensar lo que la FIFA haría siglos después con aquella figura.

## UNA GEOMETRÍA PARA PIRATAS

A pesar de que las personas tienen dos ojos, el mundo de las representaciones desde la pintura a la fotografía siempre ha obrado de forma monocular. El «ojo único del artista» de los grandes pintores (Piero della Francesca, Brunelleschi, Leonardo da Vinci, Rafael, Alberti, etc.) dio paso luego a las cámaras fotográficas con «un» objetivo. Sería razonable pues que en el acceso a museos y exposiciones dispusiéramos de parches negros para taparnos un ojo (y patas de palo para apoyarnos) y así contemplar este festín para cíclopes que el arte nos ha preparado.

## LA GEOMETRÍA DE LAS LETRAS

El gran tipógrafo Geoffroy Tory (1480-1533) -que no era un conservador británico sino parisino- creó en su obra *Champ-Fleury* de 1529 el diseño de tipos de letra basándose en los principios geométricos. Sus letras realizadas sobre cuadrículas eran asociadas a las proporciones de la figura humana, a los principios de simetría y a perspectivas lineales. Y estas formas de letras tuvieron gran trascendencia en la creación de muchos tipos para imprenta. ¿Por qué la cuarta letra en mayúscula tiene la forma D? Para Tory esta D era la imagen del teatro griego visto desde arriba; la H representaba los dos pisos de un edificio y la L, un cuerpo vertical y su sombra. Arte, geometría y escritura tuvieron en Tory su culminación. Quizás por ello, años más tarde, Blaise Pascal dijo «conocer cómo escribir bien es saber cómo pensar bien».



*Leonardo da Vinci*

## ESPIONAJES, ZANCADILLAS Y UNA ECUACIÓN DE TERCER GRADO

Hoy son habituales grandes disputas por tener prioridades en patentes lucrativas o tener exclusivas periodísticas. Hace quinientos años, en lugares como Italia, nació el furor por las competiciones matemáticas, incluyendo tentadoras apuestas por resolver problemas de álgebra. La exclusiva por tener una fórmula para resolver la ecuación de tercer grado fue, en el siglo XVI, un tema apasionante y lleno de intrigas. Los titulares de este lío pueden resumirse así: Scipione del Ferro (1465-1526) obtuvo las soluciones de  $x^3 + bx = c$  las cuales confió antes de morir a Antonio María Fiore y Annibale della Nave. Fiore quiso sacar ventaja de la confidencia y retó a otro interesado en el tema: Niccolo Fontana, alias el tartamudo (1499-1557), más finamente llamado, en Italia, Niccolo Tartaglia. El reto en aquella época era plantear problemas y depositarlos ante notario para que ganara el primero en hallar soluciones. Como Fiore sólo sabía resolver las ecuaciones de del Ferro pero Tartaglia halló la solución general de cualquier ecuación de tercer grado, ganó Tartaglia. Corrió por tanto la voz de esta solución algebraica. Punto y aparte.

En aquel momento el profesor Gerolamo Cardano (1501-1576), que también era médico, estaba escribiendo, ayudado por Ludovico Ferrari (1522-1565), un libro de álgebra y contactó con Tartaglia, convenciendo a éste de que le contara la solución general de la ecuación de tercer grado con promesa explícita de que jamás publicaría esto antes de que el propio Tartaglia lo hiciera. En concreto, el juramento de Cardano fue:

*Os juro sobre los Santos Evangelios, que si me comunicáis vuestros descubrimientos no los publicaré jamás y los anotaré sólo para mí en cifra, a fin de que nadie pueda comprenderlos hasta después de mi muerte.*

Cabe remarcar que la frase «los anotaré sólo para mí en cifra» hace referencia al método de Cardano, consistente en distribuir las letras de los mensajes en una cuadrícula según un patrón determinado por él y luego rellenar la cuadrícula con todo tipo de letras para despistar.

El bueno de Tartaglia facilitó, además, que sus soluciones pudieran recordarse al escribirlas en verso:

*Quando che'l cubo con le cose appresso  
se agguaglia a qualche numero discreto:  
trovan dui altri, diferente in esso.*

*Dapoi terrai, questo per consueto,*

*che'l loro prodotto, sempre sia eguale  
al terzo cubo della cose neto;*

*el residuo poi suo generale,  
delli lor lati cubi, ben sottratti  
varra la tua cosa principale.*

*In el secondo, de cotesti atti;  
quando che'l cubo restasse lui solo,  
tu osserverai quest'altri contratti,*

*del numer farai due tal part'a volo,  
che l'una, in l'altra, si produca schietto,  
el terzo cubo delle cose in stolo;*

*delle quali poi, per commun precetto,  
torrai li lati cubi, insieme gionti,  
et co tal somma, sarà ii tuo concetto;*

*el terzio, poi de questi nostri cónti,  
se solve col segundo, se ben guardi  
che per natura son quasi congionti.*

*Questi trovai, et non con pasi tardi  
nell mille cinquecent'e quatro e trenta;  
con fondamenti ben saldi, e gagliardi;  
nella città del mar'intorno centa.*

Cada uno de los versos constituía la descripción de un paso algebraico. Pero en 1542 Annibale della Nave, el otro que había asistido con Fiore a la última confesión de del Ferro sobre ecuaciones, explicó a Cardano lo escuchado. A partir de ahí Cardano publica en su *Ars Magna* todo lo que sabe: lo de del Ferro, lo de Tartaglia, lo suyo e incluso la resolución de la ecuación de cuarto grado de su discípulo Ferrari. La polémica historia estaba servida: cruce de cartas Tartaglia-Cardano-Ferrari, actos públicos de debate, nuevos problemas desafiantes, insultos como nunca antes se habían dado..., y la guerra duró varios años. En fin, Tartaglia tuvo el mérito del descubrimiento en italiano y Cardano el de la descripción en latín.

En el último gran enfrentamiento público Tartaglia-Ferrari, ganó este último. Cardano se esfumó. Con un lenguaje muy actual podríamos decir que «en la Fórmula 3 también ganó Ferrari».



*Niccolo Fontana (Tartaglia)*

## ALIAS MATEMÁTICOS

En muchos pueblos pequeños es costumbre asociar a los nombres de personas algún «alias» que permita una rápida identificación. En algunas ocasiones las referencias pueden ser a un lugar («Pepe del cortijo blanco»), pero comúnmente se da prioridad a defectos físicos («Juan el cojo») o comportamientos reprochables («María la tacaña»). También en la historia de las matemáticas abundan «alias» singulares. Entre los más populares destacan estas joyas:

- Niccolo Fontana, alias Tartaglia (el tartamudo)
- Leonardo de Pisa, alias Fibonacci (hijo de Bonifacio)
- Maria Agnesi, alias la Bruja
- Johann Bernoulli, alias el Pendenciero
- Nicolaus Bernoulli, alias el Hijo del pintor
- Daniel Bernoulli, alias el Virtuoso

Como se puede comprobar, la historia de la matemática no ha escapado a las mordacidades populares.

## EL REY DEL AUTOBOMBO

La inmensa mayoría de matemáticos han sido siempre parcos en sus escritos. Centrados en comunicar ideas y resultados de su campo, se han limitado a ir siempre al grano y dejarse de fiorituras literarias, renunciando por supuesto a dejar constancia de sus propias emociones, pensamientos... Hubiese sido bonito hoy poder leer resultados matemáticos donde un autor dijera cosas del estilo «finalmente, después de haber perdido seis años en resolver esto solo, he sabido demostrar que...» o «Me encanta este teorema que ahora quiero compartir con ustedes...». Nada. Austeridad monacal. Sin embargo toda regla tiene sus excepciones. Una es Gerolamo Cardano quien después de difundir lo de la ecuación de tercer grado tuvo a bien en su autobiografía *De vita propria* hacer esta humilde descripción de su persona:

*He recibido de la Naturaleza un espíritu filosófico e inclinado a la Ciencia. Soy ingenioso, amable, elegante, voluptuoso, alegre, piadoso, amigo de la verdad, apasionado por la meditación, y estoy dotado de talento, inventiva y lleno de doctrina. Me entusiasman los conocimientos médicos y adoro lo maravilloso. Astuto, investigador y satírico, cultivo las*

*artes ocultas. Sobrio, laborioso, aplicado, detractor de la religión, vengativo, envidioso, triste, pérfido y mago, sufro mil contrariedades. Lascivo, misántropo, dotado de facultades adivinatorias, celoso, calumniador e inconstante, contemplo el contraste entre mi naturaleza y mis costumbres.*

Toda una tarjeta de visita para dar a una empresa caza-talentos. Un estudio psiquiátrico de la personalidad de Cardano queda pendiente. Su propio suicidio el 21 de septiembre de 1576 para que se cumpliera así la predicción que él mismo había hecho del día de su muerte fue un broche de oro.

### BUENAS NOCHES TRISTEZA

Martin Lutero (1483-1546) fue profundamente pesimista y dejando de lado su dedicación a la teología se atrevió a ser crítico con las matemáticas. Con una frase basta:

*La medicina pone a la gente enferma,  
la matemática vuelve a la gente triste,  
la teología los vuelve pecaminosos.*

### LAS ELIPSES GANADORAS

Johannes Kepler (1571-1630) acabó formulando las leyes que regían el movimiento elíptico de los planetas alrededor del sol. Hombre consecuente con sus descubrimientos, los acabó avalando a pesar de que toda su vida había creído en órbitas circulares, considerando las órbitas elípticas como el «estiércol» de la Astronomía. Debía estar muy enfadado consigo mismo, porque triunfó el estiércol.

### DIVINO NEGOCIO

El franciscano y gran profesor de matemáticas Luca Pacioli (1445-1514) es conocido especialmente por su obra *Divina Proportione* que popularizó en



arte y geometría el número de oro o proporción Áurea (1,618) que tanto aparece en figuras regulares y en la naturaleza, en pintura, en escultura, etc. El libro de Pacioli influyó muy positivamente en Leonardo da Vinci e incluso con el tiempo el gran escultor Chillida le dedicó a Pacioli un homenaje. Sin embargo, Pacioli se ocupó de otras cosas mucho más prácticas hasta el punto que podría considerarse hombre de referencia de los MBA (master de administración de empresa). Este franciscano inició el método de la doble introducción de datos en contabilidad («debe y haber»), las leyes aritméticas aplicadas y consagró un libro a cómo administrar un negocio con éxito. ¡Lo divino y lo humano!

## LEONARDO Y SU CÓDIGO SECRETO

Obras recientes sobre el código Da Vinci han hecho resurgir el interés y la admiración por Leonardo (1452-1519). Leonardo tuvo todo tipo de conocimientos y habilidades, de la pintura a la ingeniería, de la anatomía a la mecánica... incluyendo también una gran cultura matemática, geométrica para ser más concretos.

Una de las obras más célebres de Leonardo fue su *Hombre de Vitrubio*, este hombre «doble» que se inscribe a la vez en un cuadrado y un círculo. Desde siempre se interpretó que era una obra de análisis de las proporciones humanas: la figura en el cuadrado (altura igual a brazada) era un guiño a las ideas clásicas explicadas por Vitrubio, y la figura en el círculo era una búsqueda del número de oro en la anatomía (altura dividida por altura de la cintura da este número).

Pero hoy las cosas han cambiado. No son pocas las webs de Internet que exponen ideas sobre la verdad oculta en este cuadro: indicar a través de ciertos puntos del dibujo un círculo de área igual al del cuadrado que aparece circunscrito al hombre central. Aunque la cuadratura del círculo sabemos que no es posible con regla y compás, adictos a contradecir este resultado siguen buscando hoy nuevas pruebas esotéricas como esta especulación sobre Leonardo.

## EL PRIMER LIBRO AMERICANO

El primer libro de matemáticas impreso en el continente americano fue publicado en México en el año 1556, y su autor fue el fraile gallego Juan Diez.

Este singular personaje formó parte de las expediciones de Hernán Cortés. Lo curioso es que Diez como fraile no se preocupase de escribir para difundir la fe cristiana, sino que se dedicó a explicar matemáticas financieras. Eso sí, el título era un poco largo: *Sumario compendioso de las cuentas de plata y oro que en los reinos de Perú son necesarias a los mercaderes y todo género de tratantes. Con algunas reglas tocantes a la Arithmetica*. La sutil distinción entre mercaderes y «todo género» de tratantes es bastante sorprendente.

### *EPPUR SI MUOVE*

Galileo Galilei (1564-1642) confirma con su teoría del movimiento del universo los trabajos de Copérnico, Tycho Brahe y Kepler: la tierra giraba alrededor del Sol. Rompía con ello las míticas creencias del planeta tierra como centro del universo. La defensa de esta revolucionaria teoría tuvo nefastas consecuencias para Galileo. Su lacónico *eppur si muove* (y sin embargo se mueve) es un grito contra la incompreensión.

Poco podía sospechar Galileo que siglos después la frase causaría un gran revuelo político en el Parlamento español. Ernest Lluch acabó una dura intervención parlamentaria contra el gobierno de la UCD (Unión del Centro Democrático) con la frase de Galileo en su versión latina. Pero al desconocer dicha frase (y el latín) don Adolfo Suárez, a la sazón presidente del Gobierno, interpretó que Lluch había acabado, para fastidiar, con una sentencia en catalán incomprensible para todos.

### ESTO LO HAGO YO EN OCHO DÍAS

Ésta fue la frase que pronunció Johannes Kepler (1571-1630) cuando su jefe Tycho Brahe (1546-1601) le asignó el trabajo de hallar una órbita que describiera bien las posiciones de Marte. A Brahe, que había necesitado veinte años para anotar posiciones de planetas, ya le extrañó que su joven ayudante se diera sólo ocho días para hacer su trabajo. En efecto, el primer resultado (erróneo) de Kepler apareció... cuatro años después y éste precisó de dos años adicionales para concluir en 1609 el estudio sobre las leyes que rigen las órbitas elípticas de los planetas. Queda claro que Kepler era mejor como astrónomo que como planificador de investigaciones terrenales.

## DEL UNIVERSO AL BARRIL

El mismo Johannes Kepler, que junto a Copérnico y Tycho Brahe, abrió nuevas ideas sobre la ciencia y el universo, también tuvo tiempo de contemplar el mundanal ruido y estudiar cosas prácticas... sobre el vino. Entre sus obras destaca su *Stereometria doliorum vinorum* de 1615 donde, como el nombre *vinorum* ya indica, se aborda el problema de calcular los contenidos de las botas que guardan el precioso líquido.

## PI COMO EPITAFIO

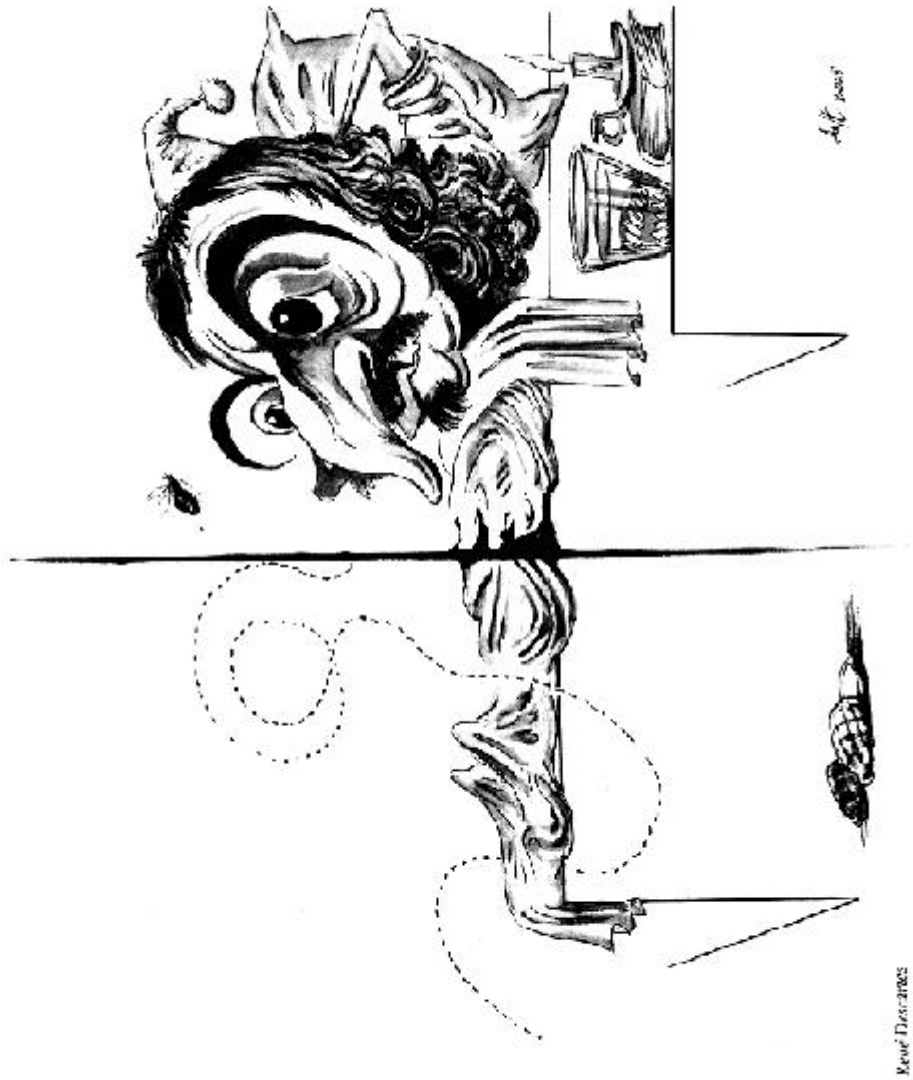
El alemán Ludolph Van Ceulen dedicó gran parte de su vida a la emocionante labor de calcular los primeros 35 decimales del número pi vía la consideración de aproximar la circunferencia por un polígono de  $2^{62}$  lados. Esta proeza de 1610 marcó la vida de Ludolph y trascendió a su muerte, pues su aproximación de pi fue esculpida en la piedra y coronó su tumba. ¡Con pi hacia la eternidad!

# TIEMPOS ENCICLOPÉDICOS

## UN MATEMÁTICO EN LA CAMA

En las historias de las Matemáticas no acostumbran a aparecer visiones críticas sobre matemáticos perezosos pues, si los ha habido, su pereza les ha condenado a no hacer nada y por tanto a desaparecer de las referencias universales. No obstante, hay una excepción: el racionalista René Descartes (1596-1650) es el paradigma de hombre de cama por su obsesiva afición a permanecer tumbado en este célebre mueble tanto como pudo. Su salud frágil en la infancia, la temprana muerte de su madre, el consentimiento de su rica familia, etc., fueron los detonantes para que el niño René desarrollara una especial predilección por la posición horizontal, que con el paso de los años iría perfeccionando y ampliando. La suerte es que como sus largas permanencias en la cama superaron siempre sus necesidades de dormir, pudo dedicar enormes cantidades de horas a pensar... y pensó muy bien muchas ideas (sus adversarios han intentado incluso cambiar su *Cogito ergo sum* («pienso luego existo») por «duermo luego pienso»). Con una obra filosófica referencial y unas contribuciones científicas y matemáticas notables, su nombre quedó unido al de la geometría analítica (geometría cartesiana) y a la idea de coordenadas cartesianas para identificar puntos con pares o ternas de números. La idea de «referir» un punto a dos ejes perpendiculares no era nueva: miles de pintores habían usado desde el siglo XV métodos de cuadrículas e instrumentos de dibujo para ir marcando puntos en sus cuadros siguiendo los métodos de la perspectiva. La gracia de Descartes es incorporar a esta geometría de puntos y referencias los números, es decir, poner la aritmética al servicio de la geometría, dar ecuaciones o fórmulas a objetos del plano o del espacio: no deja de ser curioso que su gran obra de geometría estuviese como apéndice de su popular tratado sobre *El discurso del método*.

Descartes fue víctima mortal de un error personal en un cálculo de coordenadas. Cuando aceptó ir a la corte sueca no ponderó suficientemente que las coordenadas de Estocolmo son más cercanas al Polo Norte que las de otras ciudades más al sur. Y los inviernos suecos no son buenos compañeros de viaje para estar tantas horas en la cama. Pero tampoco previó que con la coordenada tiempo había un problema: la reina Cristina gustaba recibir lecciones de filosofía de Descartes tres veces a la semana a las 5 de la madrugada. Frío en la cama y madrugones helados hicieron que su estancia en Suecia iniciada en 1649 acabara con su muerte en 1650. Una lástima que Descartes no naciera y viviese en Cuba, Brasil..., posiblemente su vida y su obra habrían sido más amplias.



Karel Destrinaz

## PASA PROBLEMA

Una forma muy elegante de justificar que la solución de un problema no nos sale o que no pensamos dedicarle atención es presentar nuestro problema como un «legado» para las siguientes generaciones. René Descartes lo dijo muy claro:

*Y espero que nuestros bisnietos me agradecerán no sólo cuanto aquí he recogido, sino aquello que he omitido deliberadamente para permitirles el placer de encontrarlo.*

## PREVENCIONES LÓGICAS

A pesar de que la Lógica y el pensamiento lógico son inherentes al quehacer matemático, muchos han sido los que han dado visiones críticas sobre esta disciplina en su versión más filosófica.

René Descartes sentenció:

*Yo encuentro que la lógica, sus silogismos y la mayoría de sus preceptos son útiles para comunicar lo que ya sabemos, o para discernimiento de lo que ignoramos, pero no para la investigación de lo desconocido.*

En conclusión: no sólo de lógica vive el matemático.

## CUIDADO CON ÉSTE

No siempre las buenas ideas han sido elogiadas por la religión cristiana (y otras). Que la Iglesia tenga mucho que decir sobre aspectos inmorales, principios éticos, etc., puede tener sentido. Que se criminalicen nuevas ideas matemáticas ya es más sorprendente. El cartesianismo de René Descartes no gustó en absoluto y René tuvo el raro honor de ingresar unos años en el temido índice condenatorio de Roma.

## UN CABALLERO AFICIONADO A LOS DADOS

Normalmente pasan a la historia las personas que encuentran soluciones, pero el caso del Caballero de Méré es atípico pues el hombre, amante como era del juego de dados, ha entrado en el umbral de la historia por limitarse a pedir ayuda a Blaise Pascal (1622-1662) y que éste comentara el problema epistolarmente con Pierre de Fermat (1601-1665).

De Méré sabía que si se apostaba a salir un 6 lanzando 4 veces un dado, la ventaja a su favor era de 671 contra 625. Y notó que si se busca un doble seis al lanzar dos dados a la vez hay desventaja al intentarlo en 24 tiradas... y no entendía que esto pudiese ser así. Con esta duda poco podía sospechar el Caballero que estaba motivando el nacimiento de una teoría, la probabilidad, para cuantificar los fenómenos de azar. Ahí incidieron B. Pascal, P. Fermat, Caramuel, Huygens, Montmart..., y la teoría empezó su andadura, no ayudando a ganar más pero si alertando cómo perder menos.

## TODO EN EL OBISPADO

Lo normal es esperar que los obispos dediquen especial atención a que desde sus obispados se haga una fuerte labor pastoral. Pero si el obispo es matemático pueden esperarse otras cosas. En el caso del madrileño Juan Caramuel Lobkowitz (1606-1682), obispo de Vigevano, un lugar cercano a Milán, ocurrió que en 1667 al obispo se le ocurrió escribir un tratado (*Mathesis biceps. Vetus et nova*) que mostrase todo el conocimiento matemático de su época. A ello dedicó tres años y el libro resultante fue editado en la imprenta del propio obispado. Con 1.800 páginas magistrales Caramuel se había avanzado a la Enciclopedia francesa. Otro tema es qué debieron pensar los feligreses de Vigevano al ver que en lugar de cartas pastorales se editaban teoremas matemáticos.

## BERNOULLI... ¿CUÁL?

Hollywood popularizó a la Familia Trapp, cuya virtud era la afición compartida por cantar. ¿La dedicación a las matemáticas se hereda? La respuesta es: ¡no! Son pocos los casos en que varias generaciones de una misma rama familiar se hayan dedicado a las matemáticas. Los Bernoulli de Basilea son la excepción. Fueron tantos que citar un «teorema de Bernoulli» o



«un argumento de Bernoulli» carece de sentido si no se añade de cuál de ellos se trata. Observemos una pequeña lista:

- Jacob I Bernoulli (1654-1705)
- Johann I Bernoulli (1667-1748)
- Daniel I Bernoulli (1700-1782)
- Nicolaus I Bernoulli (1682-1759)

Jacob I dejó la teología por la geometría, y siguiendo sus pasos, su hermano Johann I dejó la medicina por el cálculo. Jacob I animó también a su sobrino Nicolaus I a ser un amante de los números, y Johann I encaminó a su hijo Daniel I a las ecuaciones. Estos iniciadores de la saga Bernoulli fueron brillantes investigadores, catedráticos, académicos y dinamizadores de la matemática europea del momento siendo miles las cartas que intercambiaron con los mejores de su oficio. Como se ve en la lista los cuatro Bernoulli llevan un «I» detrás del nombre... porque luego vinieron otros familiares que llevan un «II».

## A MÍ CON APRECIO DE YO

Es frecuente en Matemáticas que se den a conocer nuevos problemas abiertos. A menudo el matemático que ha batallado mucho tiempo con una cuestión puede acabar tirando la toalla. Pero entonces, convencido ya de su ineficiencia para resolver su querido problema, intenta aprovechar al menos el enunciado del problema a la espera de que otro que pueda resolverlo tenga a bien al menos citar quién fue el que lo propuso. También ocurre a veces que el mismo que lo propuso sea, al final, el que lo resuelve. Por eso al lanzar problemas hay que hacerlo prudentemente.

El gran Jacob Bernoulli propuso en 1696 el desafío de estudiar la curva de caída de un cuerpo en un tiempo mínimo entre dos puntos no situados en una misma vertical (braquistocrona). Con toda pompa dirigió el problema «a todos los matemáticos del mundo» prometiendo «honor, alabanza y aplauso» a quien lograra zanjar el tema. Y el tiempo pasó... y fue el propio Jacob Bernoulli el que resolvió el problema. ¿Se puso delante del espejo y se lanzó a sí mismo las alabanzas prometidas? ¿Se condecoró por el honor de resolver su problema? ¿Empezó a aplaudirse ostentosamente?

## L'HÔPITAL, J. BERNOULLI Y EL DESCUBRIMIENTO DE 1955

El marqués de l'Hôpital (1661-1704) tuvo el acierto de alquilar como asesor de matemáticas al gran Johann Bernoulli. Johann y su hermano Jacob eran artífices junto a Leibniz del desarrollo del cálculo infinitesimal, materia que había seducido al marqués.

Tan buenas fueron las lecciones de Johann que el marqués escribió y publicó con lo aprendido el exitoso volumen *Analyse des infiniment petits* con la suerte de que un criterio para el cálculo de ciertos límites pasó a la historia con el nombre de «regla de L'Hôpital». En sus últimos ocho años de vida L'Hôpital pudo lucir de marquesado y de regla, mientras su formador aún no había publicado gran parte de su obra.

La verdad se supo sólo 251 años después de la muerte del marqués. En 1955 se pudo publicar la correspondencia de Johann Bernoulli y con ella su carta a L'Hôpital explicándole la regla que el marqués publicó luego como propia. Sorprendentemente, los libros de cálculo posteriores a 1955 siguen explicando la regla de L'Hôpital cuando debería ser la regla de Johann Bernoulli y quizás el añadido publicitario sponsor: marqués de L'Hôpital.

## LA PASIÓN POR APOSTAR

Blaise Pascal (1623-1662) empezó sus investigaciones geométricas a la edad de 12 añitos y a los 16 ya había descubierto numerosos teoremas sobre proyecciones, inventando a los 23 la «pascalina», la primera calculadora de la historia. Habiendo probado la existencia del «vacío» físico tuvo que soportar la sorna de Descartes: «... es él el que tiene demasiado vacío en su cabeza...». Muchos resultados que hoy usamos llevan su nombre (el teorema de Pascal, el triángulo de Pascal...), tuvo una influencia directa en el desarrollo de la matemática de su tiempo y nos dejó una muy sabia (y a veces desconcertante) colección de pensamientos.

Pascal tenía opiniones muy contundentes:

*No es cierto que todo sea incierto  
Cuanto más conozco a los hombres, más me gusta mi perro,*

en contraste con románticos juicios ligados a la religiosidad:

*Es el corazón el que percibe a Dios y no la razón,  
El corazón tiene sus propias razones que la razón desconoce,*

*Si Dios no existe, no perderemos nada por creer en él,  
mientras que si existe, lo perderemos todo por no creer.*

Pero Blaise a veces también podía equivocarse:

*La excitación que un jugador siente cuando hace una apuesta es  
igual a la cantidad que puede ganar multiplicada por la probabilidad de  
ganarla.*

Si esto fuera así la excitación en una partida de póquer apostando pequeñas cantidades sería muy baja... y en juegos sin apuestas la excitación sería siempre nula. A Pascal le faltó sumar a lo anterior la cantidad que se puede perder multiplicada por la probabilidad de perder. Así habría obtenido la verdadera «esperanza matemática» del apostante.

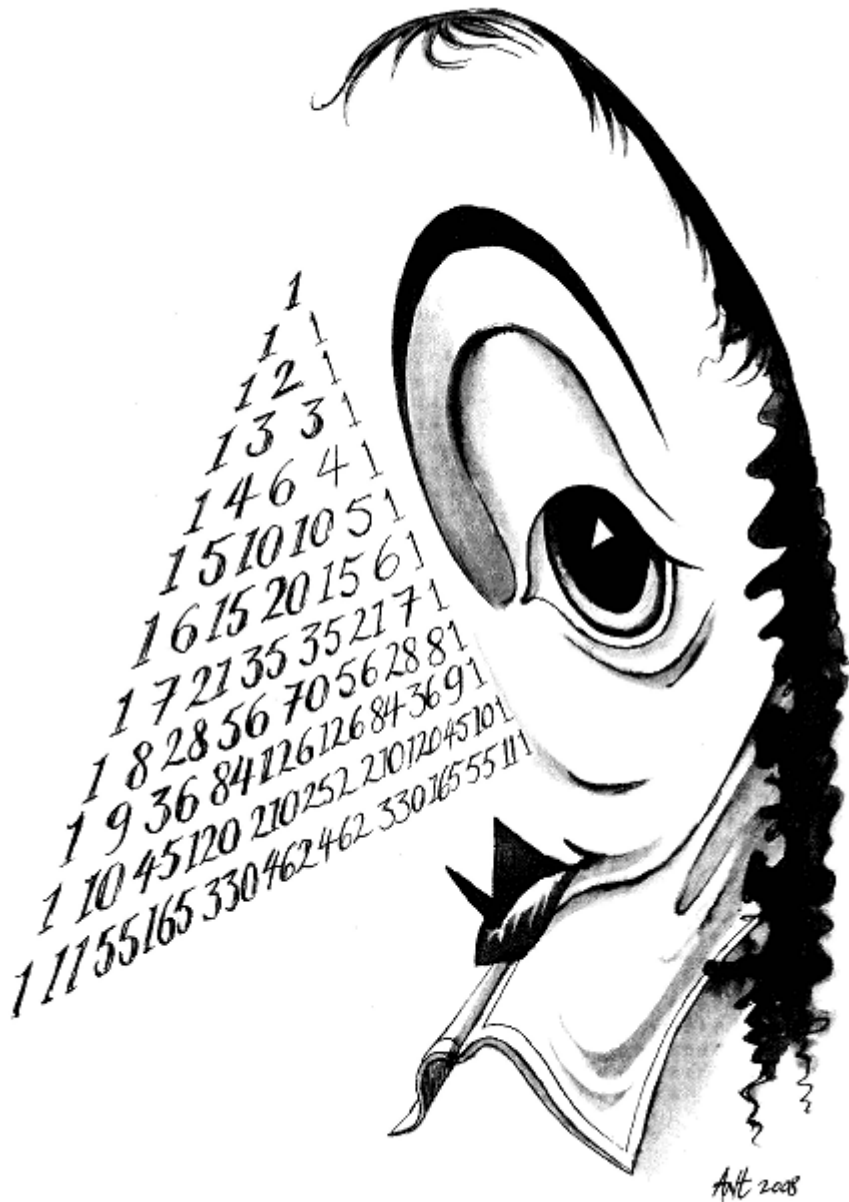
## DE LO PERDIDO SACA LO QUE PUEDas

El tema de la conservación de obras antiguas ha sido siempre preocupante. Muchas de las grandes obras se perdieron irremediamente y, en el mejor de los casos, han podido quedar obras posteriores que hacían referencias a las primitivas versiones.

Don José Babini en su sintética *Historia sucinta de la matemática* nos cuenta cómo antes de 1637 Pierre de Fermat (1601-1665) escribió una obra (¡no publicada hasta 1679!) basada en lo siguiente:

*... Fermat, que no obstante sus ocupaciones oficiales, dedicó eficazmente su tiempo libre a la matemática, ha dejado vinculado su nombre a varias ramas de esta ciencia. Profundo conocedor de las obras clásicas griegas, es probable que su estudio de Apolonio, de quien reconstruyó algunas obras perdidas...*

Nótese esta virtud extraordinaria de «reconstruir algunas obras perdidas». Pero más extraordinario es aún que Fermat lo hizo todo en su tiempo libre... siendo pues admirable su sentido del ocio.



Blaise Pascal

## EL FAROL DE FERMAT

Pierre de Fermat fue un matemático muy activo y creador, manteniendo una ingente correspondencia postal con todos los grandes científicos de su época. Así pues es claro que nunca tuvo problemas en tener papeles blancos donde escribir. Esta observación impertinente viene a cuento por lo siguiente. El «último problema» de Fermat ha tenido a los matemáticos en vilo casi cuatrocientos años (hasta que Andrew Wiles lo resolvió en 1994): no podían existir soluciones enteras positivas  $x$ ,  $y$ ,  $z$  de la ecuación  $x^n + y^n = z^n$  si  $n$  era mayor que 2. Parte del morbo del problema fue el farol de Fermat de anotar en el margen de un libro, que tenía una simple solución pero no cabía en el margen del libro. ¿No pudo usar un papel normal y escribir su joya?

Más de un matemático ha comentado a este respecto que vale la pena cuando uno está de viaje enviar un telegrama diciendo que se ha resuelto un gran problema: si el barco se hunde o el avión se estrella quedará el anuncio de una solución a nombre del accidentado. Y si el transporte llega felizmente a su fin, alguien vendrá a buscarlo en taxi para saber detalles de la solución (y en este caso se admite que había un error).

## LAS PREDICCIONES DE UN IMPREDECIBLE

En la ciencia occidental hay un antes y un después de la gran obra de sir Isaac Newton (1642-1727). Nadie como él contribuyó a nuevos resultados en matemáticas y en física para tener modelos con los que descubrir el funcionamiento del universo y poder así explicar y predecir sucesos. Lo curioso es que este gran catedrático de Cambridge que tantas predicciones científicas permitió hacer era, él mismo, de un carácter impredecible. Sus ataques de nervios, sus depresiones, su ira, etc., fueron sus fieles acompañantes. Newton no podía admitir comentarios en su contra o críticas a lo que hacía. Es decir, con la gravitación explicó la caída de la manzana, pero la gente debía tener cuidado para que Isaac, como dicen en Argentina: «no les pusiera la manzana de sombrero». A pesar de su poca mano izquierda, Newton llegó a ser parlamentario lo cual demuestra que no siendo «político» también pueden alcanzarse altas cotas de poder.

## UN OBISPO CONTRA LAS DERIVADAS

En 1734, George Berkeley (1685-1753), obispo de Cloyne en el Sur de Irlanda, llevado por su idealismo radical no tuvo piedad con la nueva «teoría de fluxiones» que Newton estaba elaborando para abrir nuevos horizontes al cálculo. La idea de límite, de aproximaciones, de infinitesimales... todo fue calificado por el obispo como «fantasmas de cantidades ausentes». A la larga todos los argumentos episcopales ayudaron a perfilar detalles y a desarrollar un cálculo con rigor. Pero de entrada, las críticas a Newton fueron tremendamente exageradas. Y el lenguaje de Berkeley no fue especialmente respetuoso: «esos matemáticos infieles», «un manifiesto sofista»... ¡Sin piedad!

### UN ERROR LO TIENE CUALQUIERA

El mítico matemático Gottfried Whillem Leibniz (1646-1716), uno de los padres del cálculo moderno, que tantos resultados y métodos supo presentar, no fue capaz de advertir un error elemental en el juego de dados. Hablando de las probabilidades de las sumas que se pueden obtener al tirar dos dados, Leibniz consideró que como 11 es sólo 5 más 6 y 12 es sólo 6 más 6, tanto el 11 como el 12 eran igualmente probables. Un gran error: el 11 puede ser «5 + 6» o bien «6 + 5» mientras que el 12 sólo sale con el «6+6».

### NÚMEROS Y MÚSICA

A pesar de que muchos músicos no saben nada de matemáticas y los matemáticos no componen música, cada dos por tres aparecen bellas afirmaciones sobre las grandes relaciones entre ambos campos. Leibniz contribuyó a ello:

*La música es el placer que el alma humana experimenta al contar sin ser consciente que está contando.*

1, 2, 3... ¡maaaa...mbo!

### PENSARLO DOS VECES

La inmensa labor que sobre el cálculo desarrolló Leibniz parece que le inclinó durante mucho tiempo a permanecer soltero. Según Bernard Le Bovier Fontenelle (1657-1757) cuando Leibniz ya había cumplido los cincuenta (una edad avanzada en aquella época) se decidió por una bella dama para casarse. Pero la dama pidió tiempo para reflexionar... lo cual dio a su vez tiempo a Leibniz para hacerlo... y nunca se casó.

## UN MATEMÁTICO CROMÁTICO-MUSICAL

Marin Mersenne (1588-1648), por su vida monástica, no es un nombre que resulte muy conocido, y sin embargo dejó un extraordinario legado de libros y cartas. Thomas Hobbes dijo al respecto: «hay más en Mersenne que en todas las universidades juntas». Mantenía tal cantidad de correspondencia con los 78 matemáticos principales de la época (Descartes, Fermat, Desargues, Pascal, etc.) que en una ocasión H. Bosman dijo: «informar a Mersenne de un descubrimiento es como publicarlo en toda Europa». Mersenne estudió los números que hoy llevan su nombre y que siendo de la forma  $2^n - 1$  siguen acaparando el interés para intentar descubrir números primos que sean de esta forma.

Pero lo que le gustará saber es que la obra de Mersenne ha afectado a su vida. La escuela de Pitágoras había establecido escalas musicales contrastando los sonidos de diferentes cuerdas cuyas longitudes tenían entre ellas relaciones simples. Pero los pitagóricos no tocaron el tema de las frecuencias. Fue Mersenne el primero en dar la relación entre la frecuencia de vibración y la longitud de la cuerda. Y a él se debe el haber resuelto el afinado de instrumentos a través de su escala cromática basada en doce tonos.

A no pocos cantantes actuales les habría ido bien haber leído la obra de Mersenne *El libro sobre el arte de cantar bien*.

## EL RECURSO DE IR PROBANDO

A pesar de que Mark Twain ya dijera: «todo lo que necesitas en esta vida es ignorancia y confianza en ti mismo porque entonces el éxito ya está asegurado», en el caso del uso de la tecnología este principio no vale. Frente a las máquinas, la aplicación sistemática de procedimientos y el seguimiento fiel de los manuales, no necesariamente es el mejor camino a seguir. Cerrar el ordenador y volverlo a poner en marcha es un método ya consolidado para

salir de apuros. Lo dice la popular sentencia: «la tecnología es dominada por dos tipos de personas: los que entienden lo que hacen pero no saben hacerlo funcionar y los que la hacen funcionar pero no la entienden».

Mersenne en una carta de 1643 a Fermat le preguntó la insólita cuestión de cuál debía ser la razón entre el curioso numerito:

$$2^{36} 3^8 \times 5^5 \times 11 \times 13^2 \times 19 \times 31^2 \times 43 \times 61 \times 83 \times 223 \times 331 \times 379 \times 601 \times 757 \times 1.201 \times 7.019 \times 823.543 \times 616.318.777 \times 100.895.598.169$$

y la suma de los divisores propios de dicho monstruo.

Fermat contestó que los divisores suman 6 veces el numerito de partida y que los factores primos del último multiplicando eran 112.203 y 899.423... y todo esto hecho con cálculo mental y manual. Aún hoy nadie se explica cómo tales cuestiones pudieron ser resueltas sin la tecnología adecuada.



# MATEMÁTICA ILUSTRADA

## NOBLEZA MATEMÁTICA

Observando transversalmente la historia matemática europea de los últimos quinientos años es curioso contar la cantidad de nobles franceses que se dedicaron a las matemáticas. Sirvan los siguientes nombres como ejemplos paradigmáticos:

- Pierre Louis Moreau, marqués de Maupertuis (1698-1759)
- Guillaume François Antoine, marqués de l'Hôpital (1661-1704)
- Marie-Jean-Antoine-Nicolas de Caritat, marqués de Condorcet (1743-1794)
- Gabrielle Emilie de Tonnelier de Breteuil, marquesa de Châtelet (1706-1749)
- George Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1783)

Todos pudieron tener, gracias a su noble situación, buenas tutorías, bibliotecas y tiempo para pensar. Pero debe agradecerse que todos ellos dejaran la corte a un lado para hacer algo más productivo. Cabe decir por otra parte que el cultivo de las matemáticas no ha implicado nunca recibir un título nobiliario. Tan bonito que hubiese sido para muchos ser el «conde de las ecuaciones diferenciales», «marqués del elipsoide», «duque del álgebra». ¡A esperar!

## ACADEMIAS SÍ, UNIVERSIDADES NO

Durante el siglo XVIII las grandes academias como las de París, Londres, Berlín, San Petersburgo, Uppsala, Bolonia, etc., fueron las instituciones punteras en el progreso científico quedando las universidades en un plano muy discreto. Los grandes matemáticos fueron entonces miembros de varias academias, donde acaloradas discusiones tuvieron lugar.

## LOS PRECOCES CLAIRAUT

Niños y niñas precoces en el saber matemático han existido siempre. Notable es el caso del matrimonio de Jean Baptiste Clairaut, profesor de matemáticas, con la señora Catherine Petit que dio a luz 20 hijos. Entre la tropa de los 20 destacaron dos: Alexis Claude Clairaut (1713-1765) y su hermanito Clairaut le cadet (1716-1732). Alexis Claude superó el cálculo y la

geometría con los textos avanzados de L'Hôpital a los 10 años, presentando a los 13 su primer trabajo a la Academia, y siendo académico a los 18. A lo largo de su vida hizo importantes estudios de curvas, de física, etc. Su hermanito pequeño «le cadet» sólo vivió 16 años pero a los 14 ya presentó un trabajo a la Academia y a los 15 publicó su primer libro sobre cuadraturas circulares e hiperbólicas.

Sirva este caso para demostrar que la creatividad matemática no depende de la experiencia y que la coexistencia con 19 hermanos no tiene por qué alterar las vocaciones científicas.

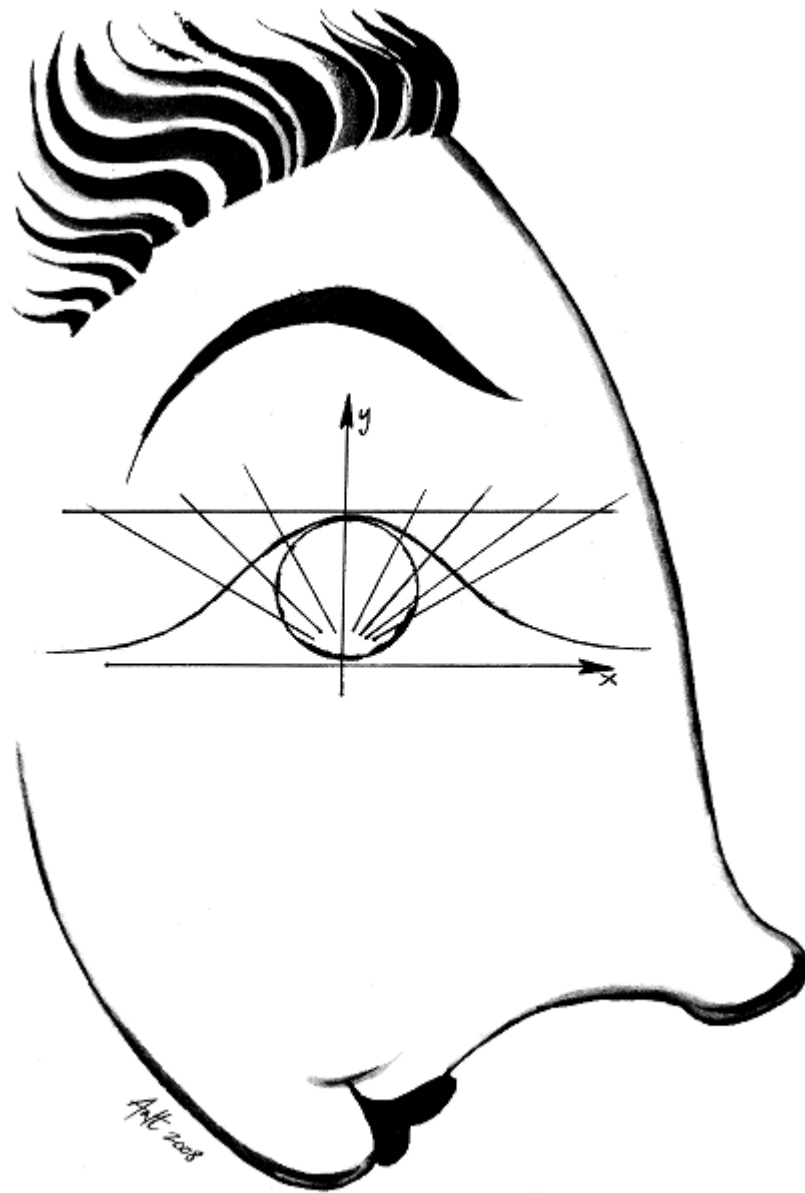
### OTRO PRODIGIO, NIÑA EN ESTE CASO

Aún aturridos por los veinte niños Clairaut de la historia anterior, vamos a superar el caso con el de la familia de Pietro Agnesi, quien en tres sucesivos matrimonios engendró 22 hijos e hijas, siendo su primogénita Maria Gaetana Agnesi (1718-1799) una matemática precoz. Entre los 5 y los 9 años aprendió ocho idiomas, y empezó a los 10 a leer las grandes obras matemáticas del momento, de Newton a Leibniz, Descartes, Fermat, etc. Como era de esperar, entre los 14 y los 17 ya resolvía grandes problemas y comentaba textos avanzados y a los 20 ya había publicado 190 ensayos. Lástima que tuviera que dedicar tanto tiempo al cuidado de sus 20 hermanos vivos, pero a pesar de ello aun tuvo ánimos para escribir libros, antes de abandonar las matemáticas hacia los 34 años (prefiriendo hacer caridad en lugar de tener una cátedra en la Universidad de Bolonia).

Queda claro entre los Clairaut y los Agnesi que la primera parte del siglo XVIII fue de gran fecundidad familiar y precocidad matemática.

### UNA MALDITA CURVA

La matemática Maria Gaetana Agnesi inventó y estudió una curiosa curva geométrica con forma de campana obtenida al ir girando una serie de puntos asociados a una circunferencia. Poco podía sospechar las nefastas consecuencias históricas que para su propia reputación personal tendría la dichosa curva.



*Maria G. Agnesi*

Lo de «*puntos girando*» llevó al italiano Guido Graudi a bautizar la curva de Agnesi como la *versiera* (pues *versiera* es palabra procedente del latín *verteré* y significa girar). La evolución del italiano hizo que *versiera* pasara a ser «*aversiera*» palabra desgraciadamente demasiado parecida a la expresión «*aversiere*» o esposa del demonio. Fue así como un traductor del trabajo de Agnesi pasó de *versiera* a «*bruja*»... y «la curva de Agnesi» que debía haberse denominado «la cúbica de Agnesi» pasó a ser la «bruja de Agnesi», algo totalmente inaceptable, pero que ha quedado en el argot matemático a pesar de que Maria era una mujer lista y encantadora.

## EL PRÍNCIPE DEL REINO

Es frecuente que en las descripciones del mundo matemático se adopte un lenguaje «monárquico» para resaltar virtudes de la disciplina o de sus cultivadores. Aunque la plaza de Rey está vacante (a nadie se le ha denominado Rey de las Matemáticas) sí que se habla a menudo del Reino matemático o de la matemática como Reina de las Ciencias. Y en este Reino sí que hay un príncipe: Carl Friedrich Gauss (1777-1855), uno de los grandes matemáticos de la historia. Aportó grandes resultados en muchísimas ramas de la matemática y fue precisamente un rey de verdad (el de Hannover) el que tuvo la idea de acuñar monedas dedicadas a la memoria de Gauss, con una imagen del mismo y grabar en ellas «*Princeps mathematicarum*» es decir, Príncipe de las matemáticas.

## DE PRÍNCIPE A ZORRO

De la misma manera que Gauss gozó de la noble denominación de *Príncipe de las Matemáticas*, también coexistió en su época la poco cariñosa denominación de *zorro de las matemáticas* debido a sus escuetos y precisos escritos donde nunca explicaba cómo había llegado a los resultados. Niels Abel comentó: «es como un zorro, con la cola intenta borrar pistas de los caminos por donde ha transitado...»

## QUE ENSEÑEN ELLOS

Profesores amantes de la investigación o del *dolce fare niente* han hecho famoso el lema: «las universidades serían lugares maravillosos si no hubiese estudiantes». Algunos eminentes matemáticos han manifestado también su vocación pedagógica. Así, G. H. Hardy dijo explícitamente «Odio enseñar» siguiendo en este caso los pasos ya dados por Gauss, quien en 1807 escribió: «Tengo una real aversión a enseñar». En el terreno contrario otros grandes matemáticos han demostrado eminentes dotes pedagógicas. Hay de todo en la viña del Señor.

### EL SUEÑO DE EULER

Leonhard Euler (1707-1783), uno de los más grandes matemáticos de todos los tiempos y prolífico esposo con 12 hijos, tuvo un día un sueño. Para la mayoría de personas la aparición de la aritmética durante la noche se limita al intento de conciliar el sueño vía el aburrimiento total, por ejemplo, *contando* ovejas. Pero para Euler soñar matemáticas era algo normal. En una ocasión llegó a soñar los valores de todas las potencias sextas de los números de 1 hasta 100, es decir, hacía cálculo mental durante el reposo profundo. Esto lo contó él mismo cuando días después, estando en mitad de un problema, necesitó dichas potencias sextas y las pudo recordar. Esto sí que es estar en forma.

### UNA MISTERIOSA RELACIÓN

Euler demostró que en los poliedros convexos, caras más vértices menos aristas, siempre vale 2, es decir  $C + V - A = 2$ .

Descartes demostró que en los poliedros convexos la suma  $A$  de todas las desviaciones angulares en los vértices (diferencia entre  $2\pi$  radianes y los ángulos del vértice en radianes) vale siempre  $4\pi$ . Vale además la relación  $A = 2(C + V - A)\pi$ .

Siendo los resultados de Euler y Descartes equivalentes cabe preguntarse ¿conocía Euler (nacido en 1707) los resultados de Descartes (muerto en 1650)? Pues rotundamente no. Los de Descartes fueron publicados en 1883, cien años después de la muerte de Euler.



$$C+V = A+2$$

*Art 2008*

*Leonhard Euler*

## OPTIMISMO EULERIANO

A lo largo de su vida Euler fue perdiendo visión hasta quedar ciego, lo que nunca fue impedimento para que siguiera trabajando sus ideas y sus cuantiosas obras.

En el momento en que perdió la visión de su ojo derecho, Euler exclamó «ahora tendré menos distracciones» ¡Admirable! La Academia de San Petersburgo necesitó 50 años después de la muerte de Euler para poder acabar de publicar todo lo que dejó escrito.

## SUMAR NO ERA LO SUYO

Madame La Touche fue una cortesana francesa que mantuvo una especial relación con las sumas:

*Odio las sumas. No hay un error más grande que decir que la aritmética es una ciencia exacta... Por ejemplo, si se hace una suma de abajo arriba y luego se hace de arriba abajo, el resultado es siempre diferente.*

Una estadística escolar demostraría que su opinión es aún hoy compartida por muchos estudiantes.

## DIOS COMO HIPÓTESIS

Pierre-Simon de Laplace (1749-1827), matemático clave durante el siglo XVIII en probabilidades, mecánica celeste, cálculo, etc., tuvo siempre la habilidad de conseguir los parabienes del poder. Sorprendentemente, fue protegido tanto por Napoleón como por Luis XVIII. Cuando Napoleón preguntó cómo era posible que Dios no apareciese en el libro de Laplace sobre Mecánica Celeste, éste respondió con la conocida sentencia «Señor, yo no he tenido necesidad de esta hipótesis». Sin embargo, en el momento de morir fue mucho más humilde y dijo: «Lo que conocemos no es mucho. Lo que no conocemos es inmenso».



## PROBABILIDAD Y SENTIDO COMÚN

Voltaire ya había observado que «El sentido común es el menos común de los sentidos» pero su contemporáneo Laplace dio a este sentido un valor matemático especial cuando afirmó: «La teoría de la probabilidad no es en el fondo más que el sentido común reducido al cálculo».

### *¿MONSIEUR OU MADEMOISELLE?*

Sophie Germain (1776-1831) resolvió genialmente el problema de no poder acceder a estudios universitarios. Estudiosa y precoz matemática llegó a comunicarse con Lagrange y Gauss tomando la precaución de usar un nombre masculino falso «Monsieur Le Blanc». Finalmente Sophie desveló que el «Monsieur era Mademoiselle».

*Nota.* En 1996 le ocurrió al autor de este libro una situación inversa. Siendo presidente del comité internacional del congreso ICME8 recibí un amable correo electrónico de una profesora americana que me felicitaba porque finalmente una mujer presidiese este comité. ¡Glups! El nombre «Claudi» visto por una americana da pie a confusiones de este tipo. Tuve que comunicarle rápidamente que no era «Mademoiselle sino Monsieur».

## EL CALOR EN EGIPTO

En 1798 dos matemáticos eminentes, Gaspard Monge (1746-1818) y Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830) acompañaron a su admirado general Napoleón Bonaparte en su campaña por Egipto. La leyenda dice que fue al soportar las sofocantes temperaturas del desierto que Fourier se interesó por el estudio del calor, tema en el cual fue pionero. Sea cierto o no, la historia tiene otra moraleja: Napoleón iba acompañado de gente muy valiosa, circunstancia no tan común en generales líderes de revoluciones. Otra versión dice que Fourier se interesó por el calor en Grenoble, donde pasaba mucho frío.

## LA MARQUESA SUMA SUS GRACIAS

La marquesa de Chatélet (1706-1749), que hizo posible la traducción de la obra de Newton al francés y la divulgación de sus teorías, tenía una opinión contundente sobre sí misma:

*Soy yo misma una persona completa, responsable sólo ante mí por todo cuanto soy, todo cuanto digo, todo cuanto hago. Puede ser que haya metafísicos y filósofos cuyo saber sea mayor que el mío, aunque no los he conocido. Sin embargo, ellos también no son más que débiles seres humanos y tienen sus defectos; así que, cuando sumo el total de mis gracias, confieso que no soy inferior a nadie.*

Ni más, ni menos.

### ¿BAJA EL NIVEL?

Cada generación se autocomplace en observar el bajo nivel de la generación siguiente, lo cual no deja de ser una autoafirmación del propio valor. John Adams (1735-1826), segundo presidente de los Estados Unidos de América (1797-1801) y sucesor de George Washington en la Casa Blanca, tenía muy claras las condiciones generacionales:

*Yo debo estudiar política y luchar para que mis hijos tengan la libertad de estudiar matemáticas y filosofía. Mis hijos han de estudiar matemáticas y filosofía, geografía, ciencias naturales, arquitectura naval, navegación, comercio y agricultura para poder asegurar a sus hijos el derecho de estudiar pintura, poesía, música, arquitectura, escultura, producción de alfombras y porcelana...*

### BASTA YA

A lo largo de la historia se fueron produciendo miles de soluciones falsas o aproximadas de la cuadratura del círculo con regla y compás. Pero en el siglo XVIII, con las apariciones de las academias, aun se incrementó el desfile de locos por la cuadratura que acudían a estas prestigiosas instituciones en busca de bendición. La cosa llegó a ser tan apabullante que la Academia Francesa de Ciencias declaró que el año 1755 sería la última fecha en que iban a admitir cuadraturas de aficionados.

## PREDICCIONES GAFES

Si alguien ha contribuido como nadie al pesimismo general ha sido el demógrafo y economista Thomas Malthus (1766-1834), al observar que como las poblaciones humanas crecían geométricamente (se iban multiplicando) pero las reservas de alimentos sólo crecían aritméticamente (se iban incrementando) necesariamente el mundo llegaría a padecer serios problemas de hambre. Pero para no alarmar con esta predicción supo rebajar el dramatismo a base de hacer notar que, posiblemente, el gran crecimiento del género humano se vería frenado por guerras y enfermedades. Alegría, alegría...

## ¿UN TEOREMA DE NAPOLEÓN?

El ya citado Napoleón Bonaparte tiene también un teorema que lleva su nombre: si sobre los lados de un triángulo cualquiera se construyen (hacia fuera) los tres triángulos equiláteros correspondientes a los lados, los centros de estos triángulos forman otro triángulo equilátero. También lleva el nombre del general francés el problema de dividir una circunferencia dada en cuatro arcos iguales usando sólo un compás.

Que Napoleón plantease este problema de la circunferencia es posible, pero que encontrara y demostrara el teorema citado es francamente dudoso pues el nivel tanto físico como matemático del general no era precisamente de gran altura. Claro que como a su alrededor tenía brillantes matemáticos no sería de extrañar que el teorema fuese un regalito de uno de ellos. Estar a bien con el poder es siempre interesante.

# AÑOS ROMÁNTICOS

## LA ALEGRÍA DE TENER UN HIJO

El conocido analista Peter G. L. Dirichlet (1805-1859) tenía fobia a escribir todo tipo de cartas, postales, telegramas, etc. Según las crónicas rompió esta tradición el día en que fue padre y quiso comunicarlo a su suegro. Con la euforia propia de un hombre que inaugura su paternidad envió al suegro la siguiente nota:

$$2 + 1 = 3$$

Más precisión imposible. Más alegría, sí que hubiese sido deseable.

## ¡A LA CÁRCEL, POR FAVOR!

Las fugas de los centros penitenciarios son míticas, pero las fervientes solicitudes para ingresar de prisionero han sido siempre muy escasas. Un caso singular es el de François Jean Dominique Aragó (1786-1853). A principios del siglo XIX, estando Napoleón en el poder, se confió a los científicos franceses Biot y Aragó la tutela de la triangulación de Cataluña, Castellón, Valencia y parte de Baleares con vistas a determinar el arco de meridiano que sirvió para definir el metro. El gobierno español delegó al matemático gallego Xosé Rodríguez González (1770-1823) como acompañante de esta misión científica. Pero estando Aragó y Rodríguez en Mallorca (Biot no estaba allí) estalló la guerra contra Napoleón y Aragó imploró ser arrestado para con su encarcelamiento evitar males mayores. El matemático Rodríguez lo visitaba cada día y al final tuvo que organizar «la fuga» de Aragó para que éste pasara a Argelia.

## METRO Y ATEÍSMO

Toda novedad produce siempre alergias en las mentes conservadoras que pronto se afanan en ofrecer argumentos a favor de permanecer inamovibles. En 1883, Charles Latimer quiso proteger a América del posible cambio al sistema métrico decimal aportando no argumentos científicos sino políticos y religiosos. En concreto dijo:

*¿Hemos de adoptar la unidad francesa de medida nacida de la infidelidad y el ateísmo el 1772?*

## ¿ME PONE UNA COPA DE LECHE?

S. Ros Renart fue el gran crítico de la adopción del sistema métrico decimal en España. Su principal argumento fue lingüístico:

*... pero al observar la gran alteración que sufrirían las unidades de medida... y la insuperable dificultad que habrá que vencer para hacer pronunciar e imprimir en la mente de las tres cuartas partes de nuestros conciudadanos las denominaciones derivadas del griego y del latín de estas nuevas medidas, desde luego nos vemos precisados en no admitir, del modo que se halla, el nuevo sistema métrico decimal de los franceses.*

Increíble, Ros suponía que sólo el 25 % de españoles podría pronunciar decentemente litro, decámetro, kilómetro, etc.

Pero si miramos atentamente el texto anterior observaremos el «... no admitir, del modo que se halla...» lo cual deja al autor un margen de maniobra para hacer una propuesta novedosa que los españolitos puedan pronunciar bien. Y así fue: S. Ros propuso llamar al metro *vara*, definir *copa* como la decivara cúbica y *libra* al peso de media copa de agua destilada. Para evitar los «insuperables» deca, hecto, etc., Ros propuso prefijos castellanos: milcopa, cienlibra, centilibra, milicopa, diezmilvara... el ridículo internacional hubiese sido antológico.

## DE PIE DE BURGOS AL AVE

El ancho español de vías ferroviarias se distinguió desafortunadamente del ancho de vía internacional basado en medidas de antiguas carretas inglesas de caballos. En España se impuso una medida superior de seis pies de Burgos... y hoy en día aún se sigue arrastrando el problema de esta decisión. Sólo el modelo Talgo permitió adaptar las ruedas a los dos sistemas ferroviarios y conectar con las vías francesas. Curiosamente la mayoría de metros españoles son de anchura internacional.

## CLASES DE MATEMÁTICAS VIGILADAS

A lo largo de la historia de la enseñanza de las matemáticas no se ha dado nunca que se amenace con cerrar un centro si una parte del programa no se explica. Puede haber inspectores que vigilen el desarrollo de los cursos, pero no policías dispuestos a sellar el centro. Pero en España sí que sucedió. Como el gobierno de 1849 no confió en que en las escuelas se enseñara el nuevo sistema métrico decimal, legisló la siguiente ley de 19 de julio de 1849:

Artículo 11º En todas las escuelas públicas o particulares, en que se enseñe o deba enseñarse la aritmética o cualquier otra parte de las matemáticas, será obligatorio la del sistema legal de medidas y pesos y su nomenclatura científica, desde el primero de enero de 1852, quedando facultado el Gobierno para cerrar dichos establecimientos siempre que no cumplan con aquella obligación.

Es decir el sistema legal se asoció a las matemáticas y de forma amenazante se puso en marcha. Suerte que dejaron tres años para que los maestros se lo pudieran aprender.

## HISTORIA DE UN ERROR Y UNA MEMORIZACIÓN

Los calculadores de decimales del número pi forman un grupo numeroso de pacientes matemáticos dispuestos a la proeza de dedicar su vida profesional a tan digna labor. Aunque la mayoría de humanos se conforman con un 3,14, los chicos de pi mantienen su interés por aproximaciones mucho más avanzadas. El bueno de William Shanks (1812-1882), tras veinte años de ardua labor, logró en 1853 culminar el listado de los primeros 707 decimales de pi. Y murió orgulloso de su labor sin poder ver cómo 92 años después de su ascenso al Monte Pi se descubrió (en 1945) que Shanks se había equivocado en el decimal 528 y que a partir de este lugar hasta el 707 todos los decimales estaban mal. Si para hacer un cálculo se necesita virtuosismo numérico y paciencia en grandes dosis, para repasar cálculos de otros el talante necesario debe ser aún más calmado.

Y ahora es el momento de hablar de dos calculistas mentales: de Maurice Dagbert y de Alexander Craig Aitken. Estas dos prodigiosas mentes lograron tras notables esfuerzos memorizar los primeros 707 decimales de pi..., tal como los había calculado Shanks. ¡Qué mala suerte! Aitken conoció más tarde los nuevos dígitos correctos de pi y tuvo la habilidad de memorizar de nuevo los decimales.

Esta historia nos enseña que antes de hacer algo vale la pena asegurarse de que todo sea correcto.

## ANTE TODO, NORUEGO

El joven y gran matemático Niels Henrik Abel (1802-1829) vivió sólo 27 años, sin ver reconocidas sus brillantes contribuciones a resolver problemas matemáticos de gran nivel. Fue un niño superdotado y prueba de ello es que habiendo intentado durante mucho tiempo resolver la ecuación de quinto grado, se autoconvenció de que quizás no la sabía resolver porque era imposible hacerlo. Entonces pudo demostrar que, efectivamente, dicha ecuación no podía resolverse como las de grado 1, 2, 3 o 4. Este resultado, como sus otras obras y cartas personales, las firmó siempre con una curiosa firma: *N. H. Abel, noruego*. Su orgullo por ser noruego superó siempre el que sentía por su oficio de matemático.

## EL INGENUO Y EL FALSIFICADOR

El notable matemático francés Michael Chasles (1793-1880) fue un hombre acreditado y reconocido por sus escritos sobre geometría, pero un día su ingenuidad le hizo perder parte de su buena reputación. Chasles pagó 140.000 francos (una fortuna entonces) por 27.000 documentos manuscritos que el falsificador Vrain-Denis Lucas había estado inventando. Con gran orgullo Chasles presentó a la Academia de Ciencias la prueba epistolar de que la teoría de la gravedad era un descubrimiento francés, comunicado por Pascal a Newton. Pero tras comprobar la caligrafía se descubrió el pastel.

Lo sorprendente es que Chasles no hubiese mirado (antes de comprar y con un mínimo sentido común) la colección de Lucas: cartas de María Magdalena, de Platón, de Cleopatra, de Alejandro el Grande, todas escritas sobre papel y en francés (!). Quizás como muchos franceses creen a veces que el único idioma del mundo es el suyo, Chasles no se inmutó al leer las cartas francesas de Platón... ¡Vaya ingenuidad!

## NÚMEROS Y EDADES



Hay personas especialmente sensibles con el tema de la edad y tienden a no confesarla nunca. Como no pueden dar cifras sinceras («tengo 50 años») recurren a la ambigüedad de las letras («uno tiene la edad que aparenta»). Tras su boda con una joven estrella televisiva el presidente de Argentina, Carlos Menem, lanzó una nueva teoría sobre la edad: «uno tiene la edad de la persona a quien ama». El famoso escritor de los *Viajes de Gulliver*, Jonathan Swift, también había escrito sobre comparaciones de edades entre hombres y mujeres.

Detrás del tema hay una decisión a tomar. Si una persona  $A$  tiene  $a$  años y otra mayor  $B$  tiene  $b$  años, la diferencia  $d = b - a$  se mantendrá siempre por muchos años que pasen. Pero si lo que mira es la relación  $b/a$  ésta es igual a  $(a + d) / a$ , o sea  $1 + d / a$ , número que disminuye al aumentar  $a$ . Si  $A$  tenía 20 años y  $B$  tenía 40 años su relación  $b / a$  era  $40 / 20 = 2$ ,  $B$  dobla edad a  $A$  en este momento. Pero veinte años después (¡como los mosqueteros!)  $B$  tendrá 60 y  $A$  tendrá 40, luego  $60 / 40 = 1,5$  ¡lejos del doble! Confiemos en las diferencias y vigilemos las proporciones.

El caso más espectacular de edad se lo debemos a Augustus De Morgan (1806-1871) quien en una ocasión respondió a la impertinente cuestión con un problema de álgebra:

*Yo tenía  $x$  años en el año  $x^1$*

Es inmediato que si  $1806 < x^2$ , sacando raíces cuadradas en ambos miembros, debía ser  $42,4970 < x$ . Si entonces se tantea  $x = 43$  años resulta  $43^2 = 1849 = 1806 + 43$ . El ilustre lógico tenía pues ya problemas con su edad... a los 43.

## LA EDICIÓN DE UNA OBRA EN TAN SÓLO UN SIGLO

El rey del rigor matemático fue el genial Augustin-Louis Cauchy (1789-1857) cuyo nombre conocen hoy con horror todos los estudiantes universitarios que siguen cursos de cálculo. El nombre Cauchy sigue unido a todo tipo de contribuciones [definición de Cauchy, criterio de Cauchy, sucesiones de Cauchy, propiedad de Cauchy, teorema(s) de Cauchy...] lo cual no deja de ser sorprendente, teniendo en cuenta que él fue en origen un chico de letras. Tal era su facilidad para las mismas que estudió primero Humanidades, fue ingeniero militar y luego estudió matemáticas. Pero a la omnipresencia del nombre Cauchy en tantos resultados estudiados hoy hay que añadir otro récord: la edición de sus obras completas se prolongó a lo

largo de un siglo. Nada anormal para una edición que tuvo que hacerse en 27 volúmenes que contenían 800 trabajos más cinco obras educativas.

## CUATRO NÚMEROS VALEN MÁS QUE MIL PALABRAS

Nuestro dominio del lenguaje escrito y nuestra afición al bla-bla-bla, hace que a menudo seamos poco concisos y extendamos nuestros argumentos exageradamente. Salvo en ocasiones excepcionales de extrema parquedad lingüística («¿Quiere por esposa a...?», «Sí») o indicaciones estándar («Está al fondo a la derecha»), las fantasías literarias están a flor de labios. Con los números en cambio es distinto: puede precisarse mucho más y evitar grandes discursos o prolijos escritos. Éste fue el caso de Augustin Louis Cauchy quien recibió en su casa un artículo de alguien que «pretendía» demostrar que la ecuación  $x^3 + y^3 + z^3 = t^3$  no tenía soluciones  $x, y, z, t$  que fueran números enteros. Cauchy ni tan siquiera se molestó en leer el trabajo y ver si estaba bien o había algún fallo. A vuelta de correo, envió al autor de aquel trabajo una nota sin palabras y sólo con números. La nota decía:

$$3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3.$$

Por tanto, la ecuación tenía soluciones enteras y el trabajo estaba mal. Fin de controversias y réplicas. Sólo la verdad.

## CAUCHY EN LA TORRE EIFFEL

Cuando Gustave Eiffel culminó su famosa y turística torre en París, incluyó en la torre una serie de inscripciones con nombres de científicos (franceses, por supuesto) como homenaje a la ciencia. Evidentemente, estaban en la lista Cauchy, Poncelet, Laplace, Lagrange, Legendre, Monge, Fourier, etc. A principios del siglo XX, unos ignorantes pintores hicieron desaparecer estos nombres bajo sus pinceladas... pero en 1986 las inscripciones pudieron aflorar de nuevo. Así que en las largas colas de espera para subir a la Torre Eiffel puede hacerse un repaso de matemáticos franceses.

## TODOS CON EL 7 Y EL 13

Que un matemático se obsesione por un número puede ser malo. Pero si quien se obsesiona es un filósofo entonces los resultados pueden ser imprevisibles. Éste fue el caso de Auguste Comte (1798-1857) quien culminó su obra (¡vaya final!) con la *Síntese subjective* de 1856 dando una teoría subjetiva de los números «fundada en las propiedades filosóficas y religiosas de los tres primeros» y llegando a la conclusión de que los importantes eran el 7 el 13. En coherencia con la teoría, Comte propone un día de 28 horas ( $28 = 7 \times 4$ ) con horas de 56 minutos ( $56 = 7 \times 8$ ); un ángulo «recto» de 91 grados ( $91 = 7 \times 13$ ) con grados de 56 minutos; una temperatura de referencia de 91 grados (en lugar de 100), cambios en el sistema métrico y evolución radical del sistema decimal de base 10 al sistema de base 7 (¡nótese que la palabra delirio tiene 7 letras!).

Lo lamentable es que estas ideas de Comte tuvieron seguidores... destacando su influencia en diversos profesores de escuelas militares de Brasil, con Almeida Cavalcanti al frente. ¿Será porque «bandera» tiene siete letras?

## TEOREMAS TEMPOREROS

Un determinado resultado o es cierto o es falso. Ésta es una de las virtudes de las matemáticas, siendo misión esencial de sus investigadores demostrar en cada caso la verdad o la falsedad de los enunciados considerados. Lo que es extraordinario es que algo sea cierto una temporada, luego esta verdad quede en suspenso y pasados los años vuelva a los altares de la verdad. Es el problema de la precipitación en dar una prueba que luego cuando se examina con atención se ve incompleta y debe trabajarse de nuevo.

El famoso problema de los cuatro colores (todo mapa puede pintarse con un máximo de cuatro colores de forma que países con frontera común -no puntual- tengan un color diferente) estuvo muchos años sin solución. En 1879 Kempe dio a conocer una demostración de este resultado y durante 11 años el teorema se dio por cierto, pero alguien revisó el asunto y encontró un fallo... y hasta 1976 no pudo darse por probado el asunto. Más recientemente, Andrew Wiles anunció su prueba del teorema de Fermat, y como veremos más adelante luego encontró un error pero pudo salvar el resultado.

Moraleja: los teoremas, como las buenas paellas, necesitan un tiempo de reposo antes de ser digeridos.

## BIOGRAFÍA DE UNA MÁQUINA (1822-1991)

El matemático e inventor inglés Charles Babbage (1791-1871) propuso la fabricación de una compleja «máquina de diferencias» que pudiera llegar a calcular potencias de orden 6 con una precisión de 20 decimales. Tuvo diversas ayudas oficiales, a partir de 1823, para iniciar la construcción efectiva de la súper-computadora, logrando con ello ser Catedrático sin clases. Pero murió en el 1871 sin poderla concluir. Sus ideas sirvieron para otros inventores de máquinas diversas y, mucho tiempo después, para la creación de computadoras. Lo curioso es que en 1991 con motivo del 200 aniversario del nacimiento de Babbage se construyó (¡finalmente!) la maquinita de diferencias (Museo de South Kensington). Es decir, la máquina «precedente» de muchas computadoras existió de hecho mucho después de que éstas existiesen.

## LA PRIMERA PROGRAMADORA DE LA HISTORIA

Ada Byron Lovelace (1815-1852), hija del afamado poeta Lord Byron, fue una mujer inquieta y sumamente inteligente que es recordada hoy por haber sido la primera persona que fue programadora informática. Pero lo más meritorio de Ada fue que los «programas» que ella concibió nunca los pudo hacer funcionar al carecer de máquinas donde implementarlos. La gente inteligente que se adelanta a su tiempo acostumbra a tener este tipo de problemas.

## UN HOMBRE, UN QUEBRADO

Al gran escritor de *Guerra y Paz*, León Tolstoi, se le atribuye una profunda reflexión sobre el ser humano expresada con fracciones:

*Un hombre es como una fracción cuyo numerador es lo que es y cuyo denominador es lo que él piensa que es. Cuanto más grande es el denominador más pequeña es la fracción.*



*Ada Byron Lovelace*

## LA CUADRATURA DEL CÍRCULO Y LA POLÍTICA

En 1897 el Parlamento de Indiana en Estados Unidos aceptó a trámite una moción del ciudadano Edwin I. Goodwin, conocido médico y autor del escrito:

*Un proyecto de ley introduciendo una nueva verdad matemática y ofrecida como contribución a la educación, para ser usada gratis sólo en el estado de Indiana sin pagar ningunos royalties, siempre que sea aceptada oficialmente en la legislatura de 1897.*

Se trataba de que las autoridades políticas tuvieran el honor de que la cuadratura del círculo había sido finalmente resuelta en Indiana y por un doctor.

Como dijo U. Dudley: «de los caballos regalados no es necesario inspeccionar sus bocas» y este escrito como tantos otros que los ciudadanos presentan en registros oficiales entró en ese Parlamento y no se aceptó su «legalización».

## QUE LA SUERTE LO ACOMPAÑE

Evaluar lo favorable frente a lo posible fue la motivación para calcular probabilidades. Los juegos de azar y sus posibles ganancias tuvieron mucho que ver en esto. Pero el jugador o hace trampas o debe aceptar los resultados tal como vengan. Hay otro tipo de observadores cuya capacidad puede influir en describir cosas, en relacionar causas y efectos... Lo dijo brillantemente Louis Pasteur: «La suerte favorece sólo a las mentes preparadas» y éste fue su caso.

## SECUNDARIA VERSUS UNIVERSIDAD

La preparación matemática de los estudiantes de secundaria que acuden a estudios universitarios con fuerte contenido matemático es siempre un tema de gran actualidad. He aquí una típica reflexión al respecto, crítica con este enlace secundaria-universidad:

*Se preocupan muy poco en la enseñanza secundaria de cómo puede la enseñanza superior seguir construyendo sobre la base que aquélla le proporciona... y, recíprocamente, es corriente que la enseñanza superior no se cuide de apoyarse en lo dado ya en la secundaria.*

La cosa tiene su gracia si se advierte que esta queja fue hecha ya por el gran geómetra del siglo XIX Félix Klein (1849-1925). También en esta época ya se acuñó la (tan rabiosamente actual) exclamación: «baja el nivel, cada vez los estudiantes llegan con peor nivel». Si esto es cierto, después de ciento cincuenta años de bajada en picado del «nivel» debemos estar ya en las profundidades de lo inconfesable.

## PARLAMENTOS VARIABLES

En los métodos democráticos de asignación de representantes juegan diversos factores: los votantes del censo, los partidos concurrentes a la elección y el tamaño del parlamento, es decir, el número de escaños a cubrir. En Estados Unidos el número de escaños del Congreso ha ido evolucionando con los años al haberse ensayado diversos modelos posibles. Todo empezó en 1880 con el problema de Alabama. Con el método de Hamilton vigente entonces para pasar de votos a representantes se observó que Alabama tenía 8 representantes si la cámara era de 299, pero sólo 7 si la Cámara era de 300. La «paradoja» de Alabama era pues que este estado tenía menos representación si la cámara era más grande. Desde entonces el número de escaños y los métodos de asignación han ido variando: ¡la proporcionalidad admite muchos modelos!

## ¿MARCA LA TESIS?

¿Influye el primer trabajo de investigación en las líneas de trabajo posteriores? En general la respuesta es sí. Pero no siempre. El reconocido y activo matemático español Ventura Reyes Prósper (1863-1922) uno de los primeros en introducir la lógica matemática en el país, hizo primero una tesis llamada «Catálogo de las aves en España, Portugal e Islas Baleares». Un título sorprendente al distinguir las Islas Baleares de España no siendo su autor un independentista mallorquín.

## LOS CIENTÍFICOS Y LA PROSPECTIVA

Los científicos tienen un enorme poder moral para presentar cálculos, resultados de experimentos, modelos del mundo, análisis de fenómenos, etc., pero no son necesariamente buenos predictores del futuro (el mejor economista del mundo puede ser pobre). El reconocido William Thomson, Lord Kelvin (1824-1907), lanzó en su día una gran predicción «La radio no tiene ningún futuro» ¡Qué vista!

## POBRE EVARISTO

Evaristo Galois (1811-1832) fue un niño prodigio en matemáticas, un revolucionario activo y una persona tan genial como desgraciada: expulsiones escolares, rechazo de universidades, académicos que no recomendaron sus trabajos para ser publicados, suicidio de su padre, prisión en dos ocasiones... y muerte en un duelo a los 21 años. Habiendo dictado sus importantes descubrimientos matemáticos la noche anterior a su duelo, pasaron muchos años antes de que sus ideas fueran entendidas y se volvieran esenciales en el álgebra que permitió resolver problemas geométricos hasta entonces no aclarados. O sea, que además, incomprendido.

## DE CLASES Y EXÁMENES

Las clases de matemáticas como actos difíciles de seguir ya quedaron retratadas en aquella frase que decía «el profesor de matemáticas sin entender muy bien lo que explica intenta convencer a unos cuantos que no tienen ningún interés en lo que cuenta». Pero la mítica dificultad de los exámenes de esta materia la describió con todo detalle Walter Alexander Raleigh (1861-1922):

*En un examen los que no están interesados por conocer las respuestas hacen preguntas a los que no pueden darlas.*



## MATEMÁTICAS Y FELICIDAD

En contraste con tanta gente que no considera el cultivo de las matemáticas como algo prioritario en su vida, es frecuente que algunos matemáticos muestren su obsesión por dedicarse a su estudio.

Alfred Rényi dijo en una ocasión:

*Si me siento infeliz, hago matemáticas para volver a ser feliz. Si me siento feliz, hago matemáticas para seguir siéndolo.*

Pero muchísimo antes Simeón Poisson (1781-1840) había ido aún más lejos:

*La vida es buena solamente por dos motivos: para descubrir matemáticas y para enseñarlas.*

¡Que cunda el ejemplo!

## GEOMETRÍA CON EL ESPAÑOL

¿Quién puede haber hecho geometría con un idioma? Evidentemente un escritor. En efecto, Valle-Inclán la hizo en este soneto (Santa Olalla, 1997):

*Por el Sol se enciende mi verso retórico,  
que hace geometría con el español,  
y en la ardiente selva de un mundo alegórico,  
mi flauta preludia: Do-Re-Mi-Fa-Sol.*

*¡Áurea Matemática! ¡Numen Categórico!  
¡Logos de las Formas! ¡Teología Crisol!  
¡Salve Sacro Neuma! Canta el Pitagórico  
Yámbico, Dorado Número del Sol.*

*El Sol es la ardiente fuente que provoca  
las Ideas Eternas en vaso mortal.  
Por el encendido canto de su boca,  
es la Geometría Ciencia Teologal.  
Sacro Verbo Métrico redime a la Roca  
del mundo. Su estrella trasciende al Cristal.*

## TO BE OR NOT TO BE

El controvertido George Cantor (1845-1918) cuya genialidad en teoría de conjuntos y conjuntos infinitos fue notable, tuvo siempre problemas psiquiátricos y manías. Una de sus últimas obsesiones, a la que dedicó mucho tiempo, fue intentar demostrar que las obras de William Shakespeare... las había escrito Francis Bacon.

## MEDALLAS FIELDS Y WEIERSTRASS

Las famosas Medallas Fields concedidas cada cuatro años durante el Congreso Internacional de Matemáticas (y que vienen a ser un paliativo de la inexistencia de Premio Nobel para esta materia) limitan la edad de los posibles ganadores a 40 años. Mucho se ha escrito sobre el hecho de que la mayoría de grandes resultados en matemáticas se producen en los primeros años de dedicarse a la investigación. En este sentido debe entenderse la famosa frase: «los matemáticos jóvenes han de escribir artículos, los mayores que escriban libros».

Pero todo en esta vida tiene su excepción. Una de ellas fue el gran matemático Karl Theodor Wilhelm Weierstrass (1815-1897) que se dedicó primero a las leyes y las finanzas, mucho más tarde a estudiar matemáticas y ser profesor en un instituto y no llegó a ser investigador y profesor de universidad en Berlín hasta 1864. A sus 49 años empezó una de las carreras más brillantes de su época.

## ELEGANCIA CON REGLA Y COMPÁS

¿Hay trazados geométricos más elegantes que otros? Pues va a ser que sí, gracias a la «geometrografía» desarrollada en 1907 por Émile Lemoine (1840-1912). Tomando la regla y el compás como si de dos esbeltas bailarinas se tratase, Lemoine propone calcular para cada trazado geométrico con regla y compás: el número de rectas trazadas pasando por un punto, el número de rectas libres trazadas, el número de circunferencias, cuantas veces se pone una pata del compás en un punto dado o en un conjunto dado de puntos. De

esta manera la construcción más bonita es proclamada en base a requerir el mínimo número de las operaciones antes citadas. Como en los anuncios de perfumes se podría concluir esta descripción diciendo simplemente: «Lemoine, París».

## OJO CON LOS QUEBRADOS

El gran matemático francés Henri Poincaré (1854-1912) es considerado como el último matemático que pudo trabajar en todas las especialidades puras y aplicadas de las disciplinas, anticipándose incluso a Einstein en problemas relativos a la física. Por si esto fuera poco también le preocuparon los aspectos filosóficos y creativos e incluso los métodos de enseñanza de las matemáticas. Prueba de ello es su famosa afirmación:

*Sólo hay dos métodos para enseñar fracciones: cortar, aunque sea mentalmente, un pastel, o hacerlo con una manzana. Con otro método cualquiera de enseñanza, los escolares preferirán seguir sumando numeradores con numeradores y denominadores con denominadores.*

Es decir, o se toca y se ve lo que se hace, o se hace mal.

## LEYES DEL PENSAMIENTO

Georges Boole (1815-1864) al publicar *Las Leyes del Pensamiento* en 1855 hizo patente que sobre la vieja lógica aristotélica podía hacerse también álgebra y calcular las proposiciones lógicas que pasaban así a tener estructura matemática (álgebra de Boole). En fin, del «V» (verdadero) o «F» (falso) se pasó al «1» o «0». Poco podía sospechar Boole la que luego se armaría en computación con estos ceros y unos, y los avances de los ordenadores.

Muchos años después Lofti Zadeh con sus conjuntos borrosos donde se admiten graduaciones de valores de verdad entre 0 y 1 abrió nuevos horizontes al tema.

El verso de Campoamor «nada es verdad ni mentira / todo es según el color del cristal con que se mira» que en su día podía entenderse como una manifestación anti-Boole, ha resultado ser un referente en lógica borrosa.

## ALICIA Y LEWIS

Alice Liddell, una niña inglesa muy guapa de cuatro años, se convirtió en la ficción en Alicia, la del País de las Maravillas y otros cuentos. Este salto de la realidad a la ficción lo hizo posible el profesor de matemáticas Charles Lutwidge Dodgson (1832-1898) camuflado bajo el pseudónimo de Lewis Carroll. Tipo muy raro, con una admiración por las niñas digamos que asombrosa para guardar las formas, supo cambiar lo que eran cuentos fantásticos por temas lógicos y del lenguaje muy propios de su época. Y en esta batalla un Carroll brillante ganó a un Dodgson tímido, tartamudo, insomne y célibe empedernido. Uno de los legados más originales de la obra de Carroll es la celebración del no-cumpleaños. Sólo hay un día de aniversario pero 364 o 365 días de no-aniversario, mucho más interesantes para hacer celebraciones. Y esto que Carroll no era funcionario.

## MÁS CRÍTICAS A LA LÓGICA

Para el filósofo, científico, teólogo y franciscano Roger Bacon (1214-1294):

*Un argumento puede decidir una cuestión, pero no nos da la seguridad de hallarnos ante una verdad, excepto si podemos comprobar por la experiencia que esta verdad lo es realmente.*

Y con más dureza decía Blaise Pascal:

*La razón es el lento y tortuoso método por el que descubren la verdad quienes no la comprenden.*

Lo cual permitió a Samuel Johnson decir a alguien que deseaba explicaciones sobre un asunto que Johnson había explicado:

*Le he dado un argumento, pero no estoy obligado a hacérselo comprender.*

También el brillante matemático francés Henri Lebesgue (1875-1941) se sumó a las críticas:

*La lógica nos hace rechazar ciertos argumentos, pero no nos puede hacer creer ningún argumento.*

Si alguien tenía dudas sobre la no existencia de cursos de Lógica en los estudios de matemáticas, ya tiene en este apartado diversas respuestas.

### LA PARÁBOLA DE JACOBI

Al sabio analista alemán Carl Gustav Jacob Jacobi (1804-1851) se atribuye la siguiente parábola para animar a los jóvenes a hacer investigación sin esperar a tener un conocimiento exhaustivo de todo. Les decía Jacobi:

*Tu padre nunca se hubiese casado, y tú no habrías nacido, si él hubiese insistido en conocer a todas las chicas del mundo antes de casarse con una.*

Un sabio consejo para animar a dedicarse a una especialidad y tirar adelante, sin un paso previo por el enciclopedismo.

### FIN DE SIGLO DUDOSO

Como era de esperar al acercarse al final del siglo XIX se empezó a dudar sobre si el siglo XX empezaba el 1 de enero del 1900 o en el 1901. Hubo largas y documentadas polémicas al respecto. No sabían que, a pesar de que «las ciencias avanzan una barbaridad», cien años después la misma duda surgió de forma aún más patética pues con el nuevo siglo empezaba un nuevo milenio. ¿Tanto cuesta darse cuenta que no hubo año cero?

# TIEMPOS MODERNOS

## OTRA HISTORIA ES POSIBLE

¿Por qué no hay presencia de la historia de la matemática en los cursos de historia? El famoso divulgador Martin Gardner lo reivindicó de forma apasionada al escribir:

*La historia biográfica, tal como se enseña en nuestras escuelas públicas, es una historia de reyes ridículos y reinos, líderes políticos paranoicos, viajeros compulsivos, generales ignorantes... los hombres que cambiaron la historia radicalmente, los grandes científicos y matemáticos son raramente mencionados, si es que lo son.*

## LOS CUATRO GRANDES CHASCOS DEL SIGLO XX

Si bien la política es el arte de lo posible a veces la matemática es el arte de lo imposible. Cuatro temas de imposibilidad sorprendieron al mundo a lo largo del siglo XX.

En 1927, el físico Werner K. Heisenberg (1921-1976) se carga la filosofía determinista de la ciencia con su principio de incertidumbre por el cual es imposible precisar a la vez la posición y el momento de una partícula en un instante dado (chasco para los físicos).

En 1931, el matemático Kurt Gödel (1906-1978) muestra que es imposible deducir todas las matemáticas de un solo sistema de axiomas pues muestra cómo construir, en un sistema de axiomas, proposiciones cuya verdad o falsedad son imposibles de decidir dentro del propio sistema (chasco para los lógicos).

En 1951, Kenneth J. Arrow formula cinco requerimientos razonables que debería cumplir cualquier sistema de votación democrática y prueba que ningún sistema puede satisfacer a la vez las cinco propiedades. Por tanto toda votación o elección social siempre era imperfecta (chasco para los de ciencias sociales).

En 1980, Michel L. Balinski y H. Peyton Young demuestran que no puede existir un método general razonable (satisfaciendo tres requerimientos deseables) que permita redondear un conjunto de fracciones a enteros, es decir, que una asignación «ideal» de escaños a votos es imposible (chasco a la política).

Estas cuatro imposibilidades de lo que podríamos llamar matemática pesimista hacen bueno el refrán de «quien mucho abarca poco aprieta».

## MATEMÁTICOS EN LA LUNA

Con este título no nos queremos referir a los matemáticos despistados que «están en la luna» sino a la sorprendente cantidad de cráteres reales lunares que llevan hoy el nombre de algún matemático. A partir de 1919, la Unión Astronómica Internacional logró ordenar la hasta entonces caótica nomenclatura planetaria y sistematizó los nombres con los que universalmente debían citarse los diferentes lugares. Como resultado hoy existen 300 cráteres lunares con nombres de matemáticos de todos los tiempos (Abel, Clairaut, Barrow, Fermat, Euler, Fourier, Pitágoras...). No deja de ser curioso que dos de los hermanos Bernoulli, Jacob y Johann, son la única pareja que comparte cráter. Pero hay más, nombres matemáticos denominan dunas, valles, montículos, etc., de la luna. Con la carrera espacial esto ha ido en aumento. Si en el planeta Tierra hay más atención a nomenclaturas de estrellas de cine, al menos en las estrellas de verdad hay más nombres de ciencia.

## DEBERES BIEN HECHOS

El estadístico americano George Dantzing (1914-2005) destacó ya como investigador cuando era estudiante. En una ocasión, en 1934, habiendo llegado tarde a la clase de estadística de J. Neyman, vio dos enunciados de problemas en la pizarra. Anotó los enunciados y durante bastantes días hizo los deberes, pensando que el profesor se había pasado con su dificultad. Finalmente entregó las dos soluciones. El siguiente domingo a las ocho de la mañana J. Neyman llamaba a la puerta de su casa para felicitarle y alentarle a publicar sus dos resultados. Lo que Dantzing copió no eran deberes para casa sino dos problemas abiertos que nadie antes había resuelto.

## ESTADÍSTICA *TOP SECRET*

Muchos resultados estadísticos, por ejemplo los trabajos de Abraham Wald (1902-1950) desarrollados durante el belicoso siglo XX fueron durante años declarados *top secret*. Lo de trabajar para los militares tiene sus desventajas. Pagan bien, pero mantienen el secreto.



## SILENCIO, SE MULTIPLICA

En los anales de los congresos de matemáticas figura F. N. Cole, quien en 1903 presentó una comunicación titulada «Sobre la factorización de grandes números». No se sabía si el número  $2^{67}-1$  era primo o no lo era. Cole escribió en la pizarra el valor de este número y a continuación anotó:

$$2^{67}-1 = 193707721 \times 761838257287$$

dejando clarísimo que por ser producto de dos números no se trataba de un primo, y los aplausos culminaron la intervención. Breve y contundente.

## TODOS CON EL 12

El único número natural que posee una sociedad dedicada a él es el 12. En efecto la Duodecimal Society americana tiene como objetivo fundacional (5 de abril de 1944) definido por E. E. Andrews: «dirigir investigación y educación pública en la ciencia matemática, con especial dedicación al uso de la Base Doce en numeración, en matemáticas, pesos y medidas, y otras ramas de la ciencia pura y aplicada».

Por supuesto, las cuotas a sociedades americanas desgravan en el momento de pagar impuestos.

## EL IMPRESOR AGRESIVO

Un matemático americano envió un artículo a una revista y usaba tantas fórmulas complicadas con subíndices y letras griegas en varios tamaños, que el pobre impresor italiano que tuvo que picar las pruebas de imprenta no pudo más y después de una de estas maravillosas formulitas escribió la exclamación «un figlio di puttana» y siguió con el texto del autor. Suerte que al recibir las galeradas el autor se dio cuenta y tachó esta expresión.

## LA LEY DEL MÍNIMO ESFUERZO

Inmediatamente ligada a la naturaleza humana, la ley del mínimo esfuerzo es la que nos hace buscar las formas más ingeniosas de hallar soluciones a nuestros problemas invirtiendo el mínimo esfuerzo posible. Que el camino más corto para andar entre dos puntos es la línea recta es algo de sentido común que no exige ningún teorema matemático sobre geodésicas. De hecho, si alguien hace algo al margen de esta ley gastando esfuerzos inútiles su salud mental queda en entredicho.

Los matemáticos buscan en sus escritos y resultados «lo mínimo», el menor número posible de cálculos, las mínimas hipótesis posibles, es decir, la ley del mínimo esfuerzo es esencial en el propio quehacer matemático. Ya lo dijo Max Rosenlicht:

*Ya sabemos que todos nosotros nos volvimos matemáticos por la misma razón: somos perezosos.*

O según Matthew Pordage:

*Los matemáticos hacen lo que sea para evitar realizar cualquier trabajo real.*

## MÁS ALLÁ DE MURPHY

«Si algo puede salir mal, saldrá mal.»

Ley de Murphy

A la popular ley de Murphy se han ido añadiendo todo tipo de leyes, postulados, axiomas, corolarios, etc., de reflexiones realistas sobre la dura realidad de las personas. Los Axiomas deben admitirse, las leyes y los teoremas son demostrables. Aquí va una selección probabilístico-estadística para que el lector evalúe su veracidad:

- *Postulado de Boling*: Si se encuentra bien, no se preocupe. Se le pasará.
- *Paradoja de Murphy*: Siempre es más fácil hacerlo de la forma más difícil.
- *Postulado de Tylczak sobre la probabilidad*: Los sucesos fortuitos tienden a suceder todos juntos.

- *Extensión de la Ley de Murby*: Si una serie de sucesos puede salir mal, saldrá mal en la peor secuencia posible.
- *Corolario de Bardick del quinto corolario*: Después de que las cosas hayan ido de mal en peor, el ciclo se repetirá.
- *Corolario de Jennings*: La probabilidad de que la tostada caiga con la mantequilla hacia abajo es directamente proporcional al precio de la alfombra.
- *Ley de Rush sobre la gravedad*: Cuando una máquina de tabaco o de chicle le devuelve el cambio, los céntimos se le caerán a los pies, mientras que las monedas de veinticinco rodarán lejos de su vista.
- *Ley del rincón*: Cualquier herramienta, cuando cae, rueda hasta el rincón más inaccesible.
- *Ley de Johnson*: Si un artilugio mecánico falla, lo hará en el momento más inoportuno.
- *Axioma de Cahn*: Cuando todo falle, lea las instrucciones.
- *Ley de Jenkinson*: De todas maneras, no funcionará.
- *Teorema de Bell*: Cuando la ducha se abre, suena el teléfono.

## LA ENSEÑANZA COMO ARTE

El gran profesor de ciencias Josep Estalella (1879-1939) defendió siempre la necesidad de que el profesorado actuara de guía, la enseñanza como acceso al descubrimiento por parte de los estudiantes sin que unas descripciones rápidamente dadas por el profesor pudiesen cortar este proceso de «ir descubriendo». Estalella supo sintetizar esta actitud docente con una sentencia ejemplar:

*Enseñar es el arte de aguantarse.*

Lo que se correspondía muy bien con un dicho popular numérico:

*Dios dio al hombre dos orejas y una sola boca  
para que escuchase el doble de lo que habla.*

## CUANDO AGUANTAR ES GANAR

Si Estalella predicaba el aguantarse para no anticipar soluciones, don Pedro Pi Calleja (1907-1986) ganó muchas batallas universitarias a base de insistir (cada día una carta, cada semana una instancia...) y aguantar reuniones maratónicas sin salir nunca de la sala de reunión, hasta que, habiendo desaparecido buena parte del resto de asistentes sus propuestas tiraban adelante. Un matemático tan sabio como insistente.

## EL ÁLGEBRA DE LA MITOLOGÍA

¿Es posible escribir un libro de álgebra donde todos los enunciados se basen en datos de la mitología clásica? La respuesta es sí y se materializa en el libro *Problemas de Aritmética y Álgebra sobre temas de Mitología* del ingeniero E. Álvarez Díaz editado en México D.F. en 1944. Todo lo de siempre en cálculos, ecuaciones, etc., pero con enunciados mitológicos:

*Problema.* Al desaparecer Saturno, quedaron sus hijos Júpiter, Neptuno y Plutón como dueños del Universo, formado por Infiernos, Olimpo, Cielo y Mares. Efectuar de todas las maneras posibles el reparto simultáneo de estos tres elementos entre los citados dioses.

*Problema.* En un alegre baile organizado por 42 acompañantes de Baco (faunos y bacontes), un fauno baila con 7 bacontes, un segundo fauno con 8, un tercero con 4, y así sucesivamente hasta el último que bailó con todos. Hallar el número de faunos y el de bacontes que tomaron parte en la danza.

En fin, álgebra con dioses, sátiros, ninfas, musas..., todo un mundo que gustó al ingeniero Álvarez, pero de discutible interés para mexicanitos del siglo XX que intentan aprender algo.

## MÓVILES Y FIJOS

Igual que ocurre con los teléfonos, hay matemáticos móviles con viajes continuos por todo el mundo y otros fijos que eluden desplazamientos. La presencia en congresos internacionales, seminarios, conferencias, etc., da una medida de esta movilidad. Marshall H. Stone, Norbert Wiener, Paul Erdős, etc.,

fueron omnipresentes en todo el mundo. Claude Shannon, Martin Gardner o Karl Menger han sido ejemplos de todo lo contrario.

A los primeros se les aplicaba el famoso eslogan «no vayas a visitarlos, quédate donde estás que en algún momento ya vendrán». A los últimos se decía «no vale la pena invitarlos porque seguro que no acuden».

## GAUDÍ GEÓMETRA PERO NO ALGEBRISTA

Antoni Gaudí (1852-1926) estudió todas las matemáticas propias de cualquier estudiante de ingeniería o ciencia y las aprobó como pudo, desarrollando una fobia obsesiva por el álgebra. La experimentación con formas le llevó a autoproclamarse «geómetra, que quiere decir sintético», pero a proclamar sin piedad que «las expresiones algebraicas lo único que hacen es complicar». Cuando admire las figuras gaudinianas mírelas como geométricas, nunca piense en ecuaciones.

## LA PELEA UNAMUNO-GAUDÍ

En una ocasión don Miguel de Unamuno acompañado del poeta Joan Maragall fue a visitar la Sagrada Familia siendo atendido personalmente por Gaudí. Como ni a Gaudí le gustaban las ideas del visitante ni a éste lo que estaba viendo la visita fue tensa. Pero la pelea culminante nada tiene que ver ni con la filosofía ni con la arquitectura. Fue un reto entre ambos para dilucidar quién hacía las mejores figuras de papiroflexia. Totalmente inesperado.

## CUADRO BUSCA PAISAJE

El eminente Jacques Hadamard (1865-1963), matemático que hizo interesantes reflexiones sobre la creatividad, cita una conversación que le impresionó:

*Sucedió en el curso de las largas y fecundas conversaciones que mantuve con Pierre Duhem. Después de haber obtenido un teorema sobre la composición de las singularidades de las funciones cuadráticas, le*

*confesé que confiaba al futuro el trabajo de encontrar aplicaciones a este teorema, Pierre Duhem, en su calidad de físico y artista, me comparó a un pintor que comenzase por esbozar un paisaje encerrado en una habitación, y que luego, con el cuadro a la espalda, saliese en busca del paisaje que pudiera parecersele.*

Una situación realmente incómoda. Lo que queda claro es que Pierre Duhem no era un artista abstracto: ¿se imagina a Picasso preocupado por encontrar en la calle personas parecidas a sus personajes cubistas?

### ¿MODESTIA O CRÍTICA?

El gran genio David Hilbert (1862-1943), cuyos problemas de 1900 han marcado grandes líneas de investigación a lo largo del siglo XX, dijo en una ocasión hablando de su hijo:

*Ha heredado la habilidad matemática de su madre, todo lo demás de mí.*

Hilbert era un profesor de reconocida modestia, sin embargo esta frase crea cierta ambigüedad sobre su hijo. Por una parte puede entenderse como un gran elogio a madre e hijo quitando importancia a la posible influencia del marido. Pero siendo Hilbert un genial personaje también puede entenderse lo anterior en el sentido de que ni madre ni hijo llegaban a su altura. La modestia a veces puede quedar traicionada por el lenguaje.

### HOMBRES 23 - MUJERES 28

No hay nada peor en ciencia que obsesionarse por unas relaciones numéricas y tratar de buscar explicaciones a casi todo en base a simples curiosidades aritméticas. Un numerólogo obsesivo fue Wilhelm Fliess (1858-1928) y los números 23 y 28 fueron sus víctimas. Amigo y confidente de Sigmund Freud, Fliess publica en 1897 el libro *Las relaciones entre la nariz y los órganos sexuales femeninos desde el punto de vista biológico*. Sólo el título ya despierta suspicacias sobre su verosimilitud. Fliess defendió la idea de una cierta bisexualidad inherente a toda persona y la idea de ciclos rítmicos de 23 días para hombres y de 28 días para mujeres. Estos ciclos afectaban tanto a la

vida de las células como de las personas, dando lugar a fechas personales muy positivas o catastróficas (la fecha de la muerte incluida). No se precipite en pasar al siguiente apartado. Lo de Fliess aun va más allá.

La siguiente audacia de Fliess fue concluir que sus dos ciclos de 23 y 28 días están relacionados con la mucosa de la nariz (¡toma ya!) y, por tanto, cabía relacionar situaciones neuróticas y problemas sexuales con irritaciones nasales (¡increíble!). En pleno invierno con miles de personas acatarradas o con gripe, Fliess debía ir temeroso por la calle pensando en las patologías andantes. Lo que dice mucho a favor de Freud y todos sus seguidores es que Freud creyera en Fliess y su teoría afirmando incluso que «los 51 años parecen ser particularmente peligrosos para los hombres» (¡claro!  $28+23 = 51$ ).

La extensa obra de Fliess culminó con un libro de 1906 *El decurso de la vida: fundamentos de una biología exacta* donde las expresiones  $23x + 28y$  parecen poder explicar todo lo importante de la vida.

Desafortunadamente, más allá de Fliess, la idea de los «biorritmos» o «ciclos» vitales o la creencia en días favorables y desfavorables ha calado en la buena gente que sigue leyendo horóscopos y admirando las cartas astrales.

## EL TAXI MÁS FAMOSO DE LA MATEMÁTICA

El gran matemático inglés G. H. Hardy (1871-1947) fue a visitar al hospital de Putney al genio hindú Srimivasa Ramanujan (1887-1920) al que había facilitado su presencia en Inglaterra y con el cual había realizado grandes trabajos. Ramanujan estaba muy grave.

Por aquello de decir algo, Hardy dijo:

*El número de mi taxi era el 1729. Me pareció un número bastante soso.*

y Ramanujan dio la famosa respuesta inmediata:

*¡No, Hardy, no! Es un número muy interesante. Es el menor número que expresa la suma de dos cubos de dos maneras diferentes.*

En efecto,  $1729 = 12^3 + 1^3 = 10^3 + 9^3$ . Lo bonito es que Hardy en lugar de derivar la conversación hacia la salud de su amigo, hizo que la cosa continuara por el camino numérico preguntando a Ramanujan si este hecho podía darse con potencias a la cuarta en lugar de potencias al cubo..., pero hasta Ramanujan tiró la toalla a pesar de que dijo «no lo sé, pero si hay un

número así debe ser muy grande». Por cierto, Ramanujan intuyó bien. Es el  $635.318.657 = 59^4 + 158^4 = 133^4 + 134^4$ . ¡Uf!

## LA MANZANA DE APPLE

Alan Turing (1912-1954) fue un genial matemático, pionero en las ciencias de la computación («máquina de Turing») y alguien que contribuyó a avanzar el final de la Segunda Guerra Mundial al descifrar los códigos alemanes. Incomprendida su homosexualidad por la sociedad de la época, incluso Alan creyó en el principio de que sus tendencias sexuales eran una enfermedad y aceptó un estúpido tratamiento médico. Su «muerte por ingestión de cianuro» a la edad de 42 años nunca ha sido esclarecida del todo. Junto a su lecho de muerte apareció una manzana sólo un poco mordida. Punto y aparte.

¿Por qué el logo de las computadoras Apple es una manzana? Una leyenda internauta dice que por la manzana de Alan Turing. Pero esto no es razonable en absoluto pues sería de muy mal gusto evocar a Turing mediante la manzana con cianuro de su muerte. Cuando en 1976 nace Apple, Steve Jobs y Steve Wozniak con la ayuda de Roland Wayne diseñaron un logo complejo con un hombre debajo un árbol con una manzana (posible referencia a Newton), pero luego se adoptó un logo con sólo la manzana-arco iris y luego una manzana de color brillante. Antes de los logos fue el nombre «Apple» lo que los dos Steven's decidieron.

## EL POEMA DE UN INGENIERO

El ingeniero Frederic Massallé Guarné escribió en una tarde de verano este inspirado poema:

*Vas a leer, y jamás desprecia*  
3 1 4 1 5 9  
*el rimado ardid, muy fácil memorial,*  
2 6 5 3 5 8  
*indicando función diametral*  
9 7 9  
*que «pi» -del alfabeto- llamó Grecia*  
3 2 3 8 4 6



*al darnos pura luz, que aparecía*

2 6 4 3 3 8

*con la fecunda Geometría*

3 2 7 9

Si se hacen cuentas de las letras resulta

3,141592653589793238462643383279

lo cual permite recordar muchos decimales de pi a través de los versos del poema. ¿Por qué don Frederic se paró en este punto y dado que estaba de vacaciones no continuó con los versos? Los siguientes decimales son 0288... y aquí surge el problema del cero que ni la poesía lograr superar.

### ¡AYÚDEME PRESIDENTE!

En 1977 el presidente Jimmy Carter recibió de un matemático aficionado la siguiente «modesta» petición:

*Sugiero que el Gobierno ponga a mi disposición, para empezar, una beca de tres billones de dólares para formar un equipo de quizás algunos miles de científicos con talento y otros especialistas para reconstruir algunas teorías fraudulentas...*

¿Cómo se atrevía a hablar de fraude?

### POLÍTICA Y SOFISTICACIÓN MATEMÁTICA

Como la misión comunicativa de los grandes políticos es conectar con el mayor número posible de ciudadanos (¡futuros votantes!) el lenguaje que usan acostumbra a ser asequible y seductor. No obstante, si la situación se complica, pueden usarse sofisticados argumentos técnicos para dar la sensación de que a pesar de la mala situación, todo está bajo control. Pero como había advertido Adam Smith:

*No tengo fe en la aritmética política.*

Valga de ejemplo el discurso del Presidente Richard M. Nixon quien en 1972 afirmó:

*...la derivada de crecimiento de la inflación está decreciendo.*

Tal como notó H. Rossi, es un uso sorprendente de la tercera derivada en un discurso político.

Aún es más sofisticado usar funciones discontinuas con saltos como hizo Francisco Franco, (cuyo nombre completo era Francisco Paulino Hermenegildo Teódulo Franco Bahamonde) con su famoso desliz «estábamos al borde del abismo y hemos dado un paso al frente».

## LOS GRANDES NÚMEROS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Si alguien no es culpable del cambio climático son los grandes números. Al contrario, gracias a los números se ha podido cuantificar la evolución del clima y con ello advertir la necesidad de frenar su degeneración.

El tema es el siguiente. En 1906, C. A. Laisant verificó que para poder escribir con todos sus dígitos el 9 elevado a nueve elevado a nueve se precisaban 369.693.100 cifras. ¿Podríamos escribir o imprimir este numerito escrito así con todos sus dígitos? Si en una página se colocan 2.100 caracteres (30 líneas de 70 espacios) entonces con tan sólo 176.044,33 páginas lo podríamos escribir... ¿Cuántos árboles sería preciso talar para tener el papel necesario para esta labor? Suerte que las grandes cantidades «se guardan» en las entrañas digitales de los ordenadores, pues en caso contrario la Amazonia sería una víctima inocente de la teoría de números.

## NÚMEROS CONTUNDENTES

A veces la inclusión de números en ciertas calificaciones aumenta la precisión o el cinismo de lo que se afirma. Gail Godwin, dijo por ejemplo:

*Enseñar bien es 1/4 de preparación y 3/4 de teatro.*

W. C. Sellas y R. J. Yeatman fueron más allá:

*Por cada persona que quiere enseñar algo hay aproximadamente 30 personas que no desean aprenderlo.*

Y una popular frase universitaria sobre cierto catedrático de matemáticas decía:

*Engaña tanto que en lugar de andar con las 4 patas ha aprendido a caminar con las 2 patas de atrás...*

## UNA TEORÍA CON MASCOTA

Por objetivos puramente económicos se diseñan y fabrican hoy mascotas asociadas a muchos eventos. El Curro de la Expo de Sevilla, el Cobi de los Juegos Olímpicos de Barcelona, mascotas de equipos de fútbol, etc., etc., etc. Lo que ya es más raro es que una teoría matemática tenga su propia mascota. Pero éste es el caso de la teoría de juegos, fundada por John von Neumann (1903-1957) y Oskar Morgenstein (1902-1977) en 1944 en su libro *Teoría de juegos y del comportamiento económico*. Como el interés de esta teoría era, primordialmente, ofrecer modelos matemáticos para el análisis económico la mascota elegida fue... un tigre. Para acabar de adornar el tigre, la expresión «teoría de juegos» se escribió en ruso. Incomprensible por partida doble.

## ¿GUTENBERG VERSUS VON NEUMANN?

Tan importante fueron las aportaciones de von Neumann para la computación, que se ha propuesto en el mundo computacional hablar de la «Galaxia von Neumann» en analogía a la «Galaxia Gutemberg» del mundo editorial.

## MASCOTAS SÍ, PERO SIN PATRÓN

Teorías y sociedades matemáticas tienen mascotas y logos. Pero no existe un santo que sea patrón de la Matemática. Oficios muy humildes tienen un santo patrón, una persona santa que tuvo algo que ver con el oficio en cuestión (agricultura, coser...). La única explicación para que no haya un

patrón matemático es la no existencia de santos dedicados en vida a los números. ¿No podría el Vaticano hacer algo al respecto?

El tema de tener patronos santos preocupa especialmente a los profesores de universidad pues en España el «santo patrón» implica día de fiesta. A falta de santo matemático se eligen San Alberto Magno o San Tomás de Aquino como festividades.

## CONFERENCIAS SOMNÍFERAS

En una universidad de Inglaterra se llegó a dar a veces el premio a la conferencia de matemáticas más aburrida de todas las impartidas en un curso. El primero lo ganó David Coward en 1911, pero lo mejor fue lo de Frank Oliver ganador en dos ediciones sucesivas, en 1986 y en 1988. El truco de Oliver fue asegurarse el premio de 1988 gracias a repetir literalmente su conferencia de 1986. Evidentemente, la segunda vez resultó aún más aburrida que la primera.

## LAS MATEMÁTICAS GRATIS

Las publicaciones aspiran en general a ser vendidas y los autores de escritos, editores y distribuidores intentan obtener algún beneficio. Éste no es el caso de la investigación matemática avanzada. Los autores ofrecen sus trabajos, ceden el *copyright* de los mismos y nunca cobran nada por publicar. Incluso en algunas revistas han de pagar según el número de páginas. Esto es totalmente singular en nuestro mundo porque además la gente puede usar los resultados de forma gratuita. En fin, los matemáticos son gente *low-cost*.

## LA PRÓSPERA NATALIDAD DE LOS PRIMOS

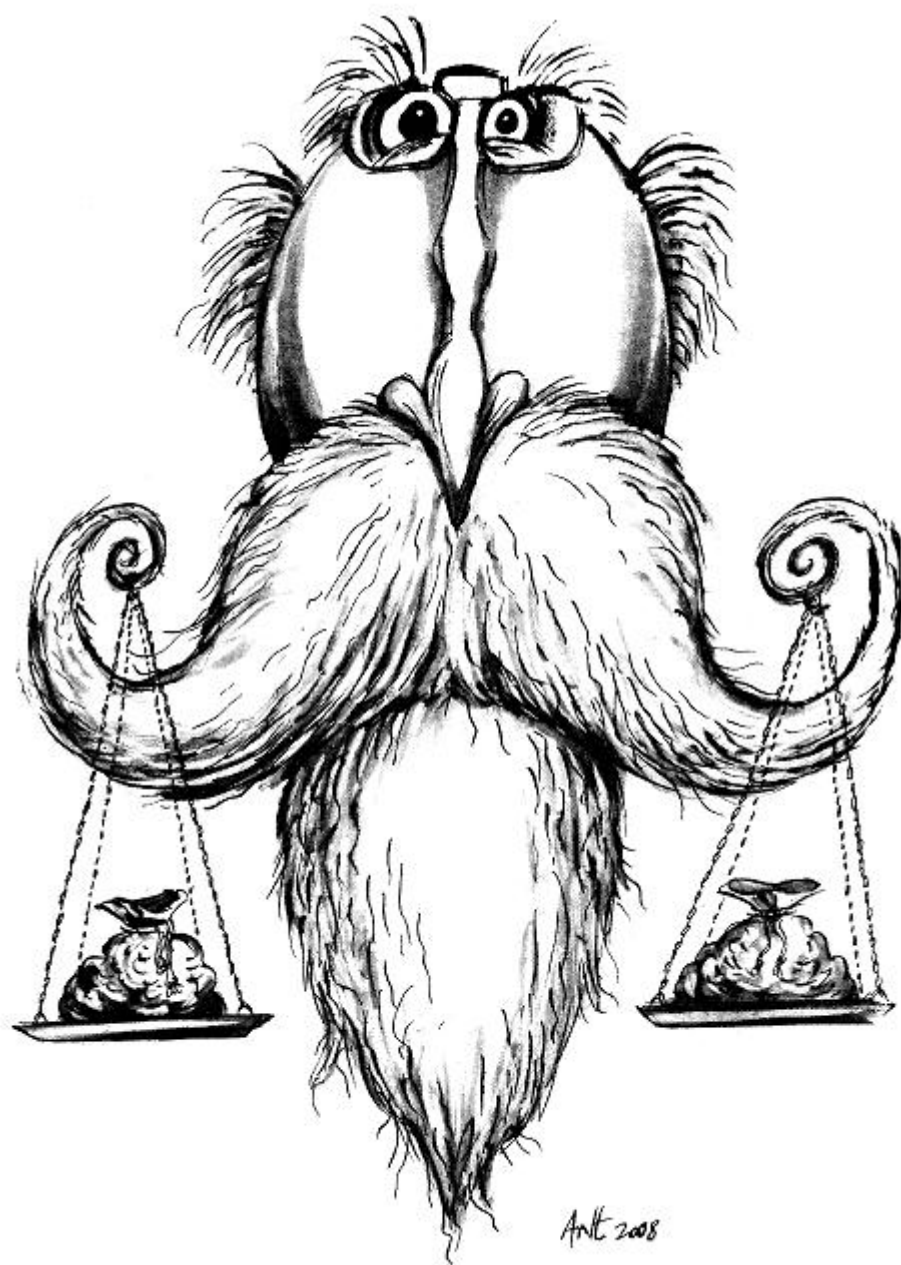
Este título bien podría hacer referencia a hijos de unos tíos partidarios de tener muchos hijos y acaparar los cheques del gobierno para fomentar nacimientos. En realidad nos interesan no los primos-parientes sino los misteriosos números primos de la aritmética, aquellos que sólo son divisibles por ellos mismos y por la unidad (2, 3, 5, 7, 11, 13...). Chequear que un número grande es primo no es tarea fácil y por ello el descubrimiento de

«nuevos primos» siempre es noticia. A pesar de que los ordenadores facilitan la labor, la tarea es siempre intensa. En septiembre del 2006 el último primo que se conocía era restar uno al número que resulta de multiplicar 2 por sí mismo tan sólo 30.402.457 veces. El 15 de diciembre de 2005, este nuevo primo que se puede escribir con sólo 9.152.052 dígitos fue descubierto por los americanos Curtis Cooper y Steven Boone usando un Pentium 4 (2G HZ upgraded 36HZ) en el estado de Missouri (EE.UU.). No consta que Cooper y Boone recibieran ningún cheque por tal feliz alumbramiento.

## MATEMÁTICOS CON PREMIO NOBEL

Es bien conocido que hay Premios Nobel de la Paz, Literatura, Física, Química, Medicina, Economía..., pero no hay Premio Nobel de Matemáticas. Tampoco lo hay de Historia, Veterinaria, Ecología... y un sinfín de dignas especialidades. El caso de las matemáticas ha sido motivo de diversas leyendas imposibles de verificar (olvido, prevención a que el matemático Göta Mittag-Leffler lo pudiera ganar, malos recuerdos escolares de Alfred Nobel, etc.).

En cualquier caso muchos matemáticos tienen el Premio Nobel. ¿Cómo puede ser si no existe? ¡Ojo! No existe Premio Nobel de Matemáticas, pero el señor Nobel no dejó escrito que matemáticos versátiles no pudieran ganar un Premio Nobel en otra especialidad. Y así ha sido. El primer caso fue español y ya se dio ocho años después de la muerte de Nobel (1896) cuando en 1904, José Echegaray y Eizaguirre (1832-1916) obtuvo el Premio Nobel de Literatura. Este polifacético hombre se dedicó sólo a la ingeniería, la política, la matemática, la física, la poesía y las obras de teatro. Gracias a esta especialización destacó en todo lo que hizo. También tuvo tiempo de ser Ministro de Hacienda y de Fomento. Cabe resaltar que su labor matemática fue esencial para modernizar la matemática de la época, siendo considerado como el mejor matemático español del siglo XIX. Tome un bolígrafo y empiece su carrera literaria. Aunque usted trabaje en una gran superficie o sea bombero, puede seguir el ejemplo de Echegaray. Sin embargo, ningún escritor profesional ha logrado (aún) ganar un gran premio de matemáticas.



*José Echegaray*

## EL ESTOQUE DE DON JULIO

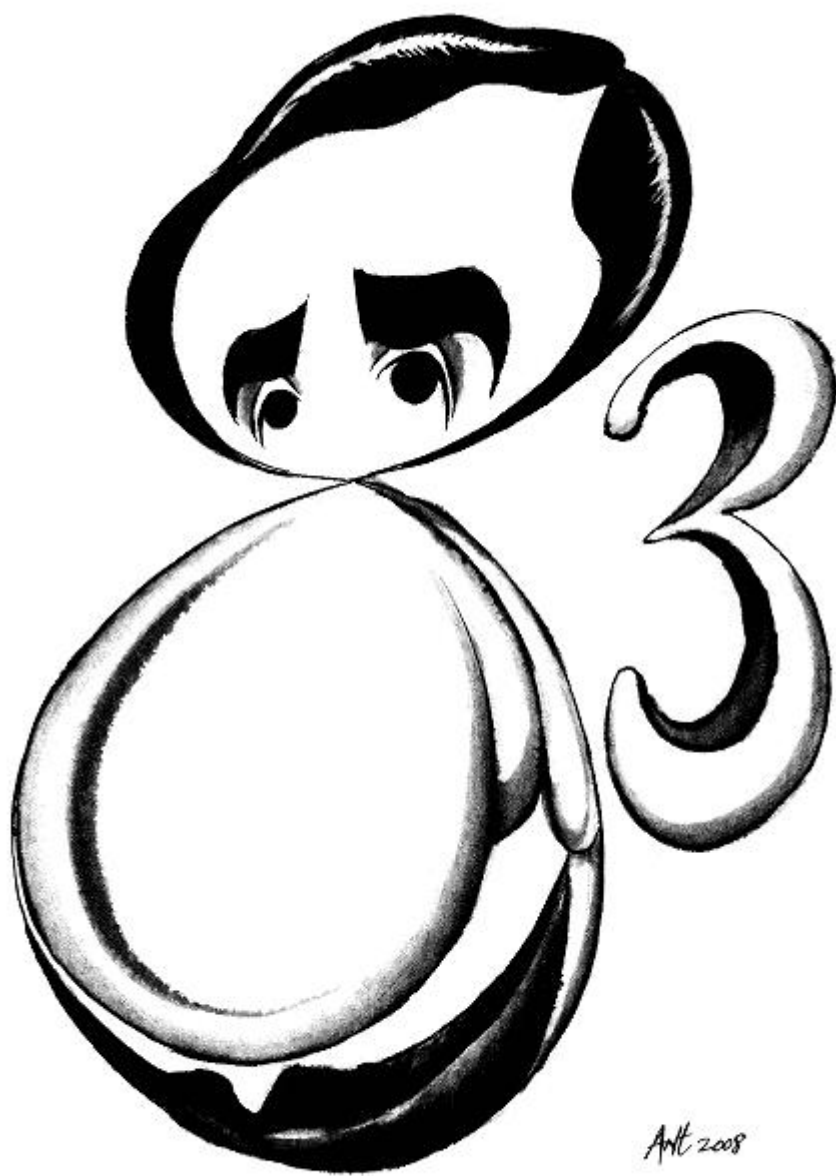
Nuestro admirado Julio Rey Pastor (1888-1962), junto a su liderazgo indiscutible de toda una generación de matemáticos y su generosa ayuda a muchos más tenía siempre las ideas muy claras sobre la universidad y el valor de la investigación en ella. Por eso su pluma se convertía en estoque demoledor cuando quería ser muy claro en sus críticas. El siguiente párrafo de una de sus cartas certifica esta afirmación:

*Profesores de mis dos patrias conozco que no resolvieron nunca un solo problema: ni del Van der Waerden, ni siquiera del clásico Rouché. ¿Por qué magia podrían formar «matemáticos», es decir, hombres capaces de plantear y resolver problemas matemáticos? Eruditos por la incompetencia mental, atiborrados de neologismos y nombres de autores extranjeros aprendidos en un solo libro, ni siquiera pueden cumplir la obligación primera del profesor medieval: leer el texto oficial y contarlo, pues saltarían a la vista los párrafos no entendidos. Es más cómodo saltar esas lagunas haciendo unos «apuntes» mechados con intención de párrafos de otro libro «que están más claros»; y de esa ensalada mixta, que los alumnos no llegan a ver y el profesor recitar, pues tomada al oído toda la sabiduría emanada de éste, en forma de nuevos «apuntes», aceite de 2ª presión, fatalmente indigesto, cuando no tóxico.*

Esto ratifica que siempre es mejor tener amigos que hablen que enemigos que escriban.

## RECENSIONES SIN PIEDAD

Cuando don Julio Rey Pastor fundó en 1918 la *Revista Matemática Hispano-Americana* involucraba en su publicación a sus discípulos. A veces se publicaban recensiones de trabajos publicados en otras revistas y dichas referencias eran normalmente asépticas y precisas. Pero en alguna ocasión cuando don Julio conocía al autor y no lo tenía bien considerado matemáticamente, entonces incluía en la recensión del trabajo alguna flor del estilo «resolución trivial de un problema muy simple, en una investigación del nivel de bachillerato...». ¡Touché!



*Art 2008*

*Julio Rey Pastor*



## INFINITO PARA POBRES

El concepto de infinito matemático está claro sólo para una minoría de pensadores. Pero resulta evidente para todas las personas que, sea lo que sea el dichoso infinito, está lejos. Sin embargo, el asunto del alejamiento del infinito puede ser relativo al punto de vista del observador. Al entrañable matemático español don Julio Rey Pastor le preguntó alguien sobre el infinito y su posible localización. Don Julio zanjó la cuestión de forma clara: «Para mí, el infinito comienza a partir de mil pesetas».

### ¡SÁLVESE QUIEN PUEDA!

Este grito lo darían muchos estudiantes al leer el enunciado de un examen de matemáticas y darse cuenta de la catástrofe que se avecina. Pero el grito tiene el *copyright* de los capitanes de barco. Éste fue el grito que pudo oír en cubierta don Julio Rey Pastor en uno de sus innumerables viajes entre España y Argentina. No ocurrió ninguna tragedia pues hubo tiempo de subirse a los botes y ser rescatados por otro barco que navegaba cerca. Según me contó el profesor Marshall H. Stone que sabía esta historia del naufragio, don Julio al oír el grito en cubierta se dirigió precipitadamente al camarote para recoger una caja donde guardaba dinero y regresar zumbando a cubierta.

Ya a salvo don Julio se quedó blanco. Pero no fue por el pánico de lo ocurrido, sino al comprobar que la caja que había salvado no era la del dinero sino la de sus calcetines. En ocasiones, precipitarse no es bueno.

### A VECES CON POCAS PALABRAS BASTA

Durante una cena que Miguel de Guzmán y yo mantuvimos con nuestro amigo el profesor Luis A. Santaló y su familia en Buenos Aires, le preguntamos por su querido maestro don Julio Rey Pastor y cual era para él la anécdota más divertida que recordaba. Santaló no dudó ni un momento en contarla. Era conocida la capacidad de don Julio para hacer bromas de todas las cosas y de todas las personas: alumnos, colegas o lo que fueran. Y, como acostumbra a ocurrir, los receptores de las bromitas o los comentarios sarcásticos no siempre se lo toman deportivamente. En una ocasión, un colega de la Facultad de Ciencias de la Universidad Complutense de Madrid se tomó tan a mal la broma que sobre él había hecho don Julio que empezó una

amarga discusión a gritos por los pasillos de salida de la Facultad y acabó en un enfrentamiento físico al llegar a la calle. Habiendo llegado a las manos y siendo observados por unos policías, fueron separados y llevados a comisaría. Al llegar a ella el comisario de turno preguntó primero al joven profesor quién era. Este empezó entonces a dar todo tipo de detalles sobre su doctorado, los muchos trabajos que había publicado, todos los premios que había recibido, los congresos donde había participado, etc. Más que la respuesta a un interrogatorio el joven profesor hizo como un ejercicio de oposiciones alegando méritos con todo detalle. Procedió entonces el comisario a preguntar al otro contendiente quién era, esperando posiblemente de don Julio, mucho más senior que el anterior, otra larguísima respuesta de méritos. Pero no fue así. Don Julio se limitó a decir «Bueno, yo he sido el profesor de él». Y aquí acabó el episodio.

## SÓLO HAY DOS TIPOS DE TRABAJO

Bertrand Russell (1872-1970), intelectual de gran cultura y reconocida sensibilidad lógica, mantenía, no obstante, una drástica visión binaria sobre el mundo del trabajo:

*De trabajos hay de dos tipos: el primero es alterar la posición de la materia cerca de la superficie terrestre, el segundo es mandar a otras personas que hagan el primero. El primer tipo de trabajo es desagradable y mal pagado, el segundo es agradable y muy bien remunerado.*

Es posible que para Russell el trabajo no fuese algo atractivo, pues en otra ocasión sentenció en su autobiografía:

*Si yo fuese médico, prescribiría vacaciones a cualquier paciente que considerase su trabajo importante.*

¿Acaso no consideró él su trabajo trascendente? ¿Quería justificar tomarse unas vacaciones?

## EXCESOS LÓGICOS

Alguien enemigo del rigor lógico ya hizo notar que «usar la lógica era una buena forma para obtener resultados equivocados, pero quedándose uno contento consigo mismo». Es curioso constatar que el silogismo

*Todos los hombres son mortales  
Sócrates es un hombre  
Luego Sócrates es mortal*

haya sido durante años un ejemplo del buen razonar. Esto puso nervioso al filósofo, lógico matemático Bertrand Russell quien exasperado por el dichoso silogismo dijo:

*En la inferencia silogística se supone que no sale ya que todos los hombres son mortales y que Sócrates es un hombre, y de ahí se deduce lo que jamás había sospechado, a saber que Sócrates es mortal. Esta forma de inferencia se da realmente, aunque muy raras veces.*

Sólo si sospecha que Sócrates era mujer la cosa se pone interesante.

## PARADOJAS RUSSELLIANAS

A partir de la obra de Russell han proliferado paradojas populares cuyo secreto es proporcionar situaciones que llevan a ciertos absurdos.

Por ejemplo, un número, el 5, se puede expresar mediante diversas palabras, «cinco», «la mitad de diez», «la raíz cuadrada de veinticinco». Considérese ahora la siguiente expresión:

*el número natural no expresable con menos de doce palabras*

la cual describe en once términos un número no expresable con menos de doce... ¿dónde está el problema?

Otro caso bonito. Considérese la afirmación:

*Esta frase tiene cinco palabras.*

Parece que la frase es «cierta». Pero

*Esta frase no tiene cinco palabras*

también lo parece ¡Qué lío!

## VERDAD E INTERÉS

El lógico Alfred North Whitehead (1861-1947) fue coautor junto a Bertrand Russell de la monumental obra *Principia Mathematica*, pero fue también un ilustre y provocativo pensador. Nos dejó reflexiones cínicas:

*Todo lo importante ya ha sido dicho antes por alguien que no lo descubrió...*

O autocríticas:

*Pensamos en generalidades pero vivimos de los detalles.*

O afirmaciones sorprendentes para un lógico como él:

*Es más importante que una proposición sea interesante que no que sea verdad.*

## ¿HAY MATEMÁTICAS INÚTILES?

En esta vida todo adjetivo depende de la definición que se considere adecuada. Según Godfrey H. Hardy (1877-1947), las matemáticas pueden afortunadamente ser consideradas inútiles pues para él:

*Una ciencia se dice útil si su desarrollo tiende a acentuar las desigualdades existentes en la distribución de la riqueza, o más directamente promueve la destrucción de la vida humana.*

Una defensa de las matemáticas aparentemente inútiles fue defendida de manera memorable por Pedro Puig Adam (1900-1960) en su famosa conferencia «Apología de la inutilidad».



*Bertrand Russell*

## EL HOMBRE DE LOS PROBLEMAS

Desde 1945 la resolución de problemas se considera algo esencial para aprender matemáticas y esto se lo debemos a George Pólya (1887-1985) y a su gran libro *Cómo resolverlo (How to solve it)*, enigmático título, que al hablar de «resolver» induce ya a pensar en «problema». Las ideas de Pólya como «enseñar matemáticas es hacer posible que los estudiantes las descubran por sí mismos» siguen teniendo hoy gran influencia. Pólya nació en Hungría y emigró a Estados Unidos con lo cual se enfrentó al mismo problema que Paul Erdős, Janos Aczél, etc., que era aprender a hablar inglés a partir del húngaro. El acento húngaro, como el chino, es prácticamente insalvable al ponerse a hablar en inglés. Muchos asistentes americanos a clases y conferencias de Pólya decían al salir: «lástima que no se le entienda porque con el entusiasmo con que lo explica debe ser muy interesante». Los asistentes no-americanos lo entendían, por supuesto, muy bien.

## EN EL ROLLO ESTÁ LA SOLUCIÓN

Una anécdota (verídica) atribuida a un catedrático de Madrid es que tenía problemas de alergia con la tiza y se hizo forrar la pizarra con papel de embalar sujeto por cinta adhesiva para poder escribir con un rotulador. Pero ya desde el primer día al acabar la clase se percató de que quizás sería útil plegar el papel en forma de rollo y guardarlo en su despacho. Así acumuló todos los rollos (¡literal!) del curso. Y el curso siguiente ya se ahorró de escribir: cada día colgaba el rollo correspondiente y explicaba su contenido.

Actualmente, este método pedagógico está en alza pero sin grandes rollos de papel. Se usan transparencias o powerpoints, y a vivir del rollo.

## VAYA CON EL AMA DE CASA

Una bella historia de un descubrimiento matemático es la que protagonizó en los años setenta el ama de casa americana Marjorie Rice, una mujer que habiendo abandonado los estudios después del bachillerato, conservó siempre un gran interés por problemas de matemática recreativa.

Fue gracias a la columna de Martin Gardner en el *Scientific American* que Marjorie tuvo noticia de los descubrimientos de tipos muy diferentes de pentágonos (convexos) que podían servir de loseta para recubrir un plano. Con

pentágonos regulares no podría hacerse, R. B. Kershner decía haberlos encontrado todos, R. James III encontró uno nuevo, Gardner fue dando noticias..., y como Marjorie quedó fascinada, empezó por su cuenta a buscar nuevos pentágonos «dibujando diagramas en la encimera de mi cocina cuando no había nadie». En 1975 descubrió uno nuevo y entre 1975 y 1977 descubrió tres nuevos tipos de pentágonos. A veces el ingenio resuelve lo que la cultura académica no sabe hacer.

## CONJUNTIVITIS

En los años setenta se extendió por todo el planeta la conjuntivitis, (derivada de la teoría de conjuntos) o lo que se llamó entonces la Matemática Moderna. Con un objetivo bonito como era el de modernizar los programas más tradicionales y rutinarios, se apostó por una alternativa equivocada por exceso de logicismo, estructuralismo y abstracción. Comprobado el desastre, Morris Kline (1908-1992) escribió su célebre: *¿Por qué Juanito no sabe sumar?* y la cosa fue evolucionando más positivamente. Pero varias generaciones de escolares y profesores quedaron marcados por aquella moda. Del « $2 + 3 = 5$ » se había pasado al « $2 + 3 = 3 + 2$  por la propiedad conmutativa».

## LAS PELÍCULAS DE GATTEGNO

Un innovador nato de los recursos educativos matemáticos fue el egipcio Caleb Gattegno (1911-1988). Él hizo posible el uso del material de barritas de colores de Cuisinaire para aprender aritmética en la escuela y las primeras películas en 16 milímetros filmadas sobre pantallas (de fosforita) de primitivos ordenadores, donde se veían imágenes de propiedades geométricas evolutivas que hacían aprender conceptos. La idea había sido de Nicolette, pero sólo Gattegno supo llevarla a la práctica. En su última visita a Barcelona, Carmen Burgués logró junto con otros colegas (David Barba, Adolfo Almató, Joaquim Giménez...) que quinientas personas pudieran ver a Gattegno en acción con sus películas en la sala de actos de la Escuela de Magisterio. Pero Gattegno exigió tener delante a 25 escolares con los que «hacer» la sesión. Fue memorable. Él hablaba «casi todos los idiomas», le fue fácil comunicarse con los escolares y logró que descubriesen una serie de propiedades de las circunferencias tangentes y las cónicas sin explicar nada. Con su virtuosismo socrático de ir preguntando sin afirmar nunca nada.

Años después, con Carmen Burgués, durante una estancia en Nueva York, buscamos a Gattegno y pudimos comprar sus películas. Él ya no tenía interés en las matemáticas, sino en su exitoso método para aprender diversos idiomas. Un todoterreno... en todos los campos.

### ¡CATEDRÁTICOS FUERA!

Nadie como Morris Kline ha hecho tambalear a los catedráticos de matemáticas universitarias. Con su obra de título explícito *Por qué el catedrático no puede enseñar (Why the Professor Can't Teach)* conmovió en 1977 el panorama internacional. Valga la siguiente perla como muestra:

- *Las universidades escogen a sus catedráticos de la misma manera que algunos hombres escogen a sus esposas, quieren a los que los demás admirarán.*
- *Los catedráticos están contentos al ofrecer cursos que reflejan sus propios intereses al margen de las necesidades e intereses de sus estudiantes... en una materia donde lo único generalmente extraordinario es que es no entendible.*

El «publica o perecerás» en matemáticas puede tener este tipo de problemas. Kline con su tirón de orejas al desprecio de muchos catedráticos por su labor docente, al preferir su labor investigadora, contribuyó a un debate necesario. Cada década debería haber un Kline.

### BOURBAKI VERSUS BOURBAKI

En la década de los años treinta surgió un grupo de matemáticos franceses que se propusieron escribir unos Elementos de matemática que permitieran dar un nuevo enfoque formal y estructuralista a las matemáticas. Ahí estaban Jean Delsarte (1903-1968), Henri Cartan (1904), André Weil (1906-1998), Jean Dieudonné (1906-1992) y Claude Chevalley (1909-1984). Fueron muchos de ellos grandes culpables indirectos de la llamada matemática moderna, cuya teoría de conjuntos al aterrizar en las escuelas tuvo nefastos resultados pedagógicos (algunos de los cuales aún se arrastran en la actualidad, por ejemplo, la poca formación en geometría).



Lo curioso es que este grupo de amigos y colegas eligieron el nombre de un verdadero general «Nicolás Bourbaki» para denominar al grupo. De hecho este general nunca había hecho nada en el mundo de los números. Incluso asignaron al general una patria inventada (Poldavia). Años después, en 1918, según explica André Weil, Henri Cartan, uno de los patriarcas del grupo, recibió una llamada telefónica sorprendente. La señora Cartan descolgó el teléfono y un señor que se identificó como Bourbaki pidió hablar con Henri Cartan. Éste se estremeció, pero atendió la llamada. El interlocutor insistió de nuevo en lo de Bourbaki y en su deseo de verlo personalmente.

La cita tuvo lugar. Acudió Henri Cartan y se encontró con Nicolaïdès Bourbaki, consejero de la embajada de Grecia y miembro de verdad de la familia en cuyo árbol genealógico se encontraba el mítico general. De hecho empezó una amistad duradera. Esto de elegir nombres que existieron tiene estas consecuencias: los descendientes reclaman.

## GENIALIDAD Y PARANOIA

El cultivo de las matemáticas e incluso la genialidad creativa de nuevos resultados nada tiene que ver con problemas psicológicos o psiquiátricos que un matemático puede experimentar a lo largo de su vida. Esto ha ocurrido en Literatura, en Música, en Física..., y resulta vil unir a la brillantez profesional los problemas mentales de otra índole. George Cantor (1845-1918) creó la teoría de conjuntos y aclaró el concepto de infinito, pero padeció varios problemas mentales. Kurt Gödel (1906-1978) fue un gran paranoico al final de su vida, pero debe ser recordado como el lógico más genial del siglo XX.

Se cuenta que, habiendo solicitado la ciudadanía americana, Gödel acudió en 1947 a hacer el preceptivo juramento. A pesar de que sus testimonios acompañantes fueron Einstein y Morgenstein y le recomendaron que limitara sus opiniones ante el juez, Gödel dio una lección magistral sobre contradicciones en el texto de la Constitución americana. Por suerte el juez fue comprensivo.

## EL EMPERADOR DE LA ANTÁRTIDA

De pronto vienen extraterrestres a la Tierra y le nombran a uno Emperador de la Antártida... ésta es una pesadilla producto de una esquizofrenia. Pero resulta compatible con una creatividad matemática

avanzada. Por esto se dice que una mente puede ser maravillosa: John Nash. Por cierto Nash es de los que se embolsaron el Premio Nobel de Economía de 1994. Una tesis doctoral de 27 páginas hecha a los 21 años puede ser lucrativa.

## MATEMÁTICOS ASESINOS

Desgraciadamente en cualquier profesión puede haber personas ilustres intelectualmente, que acaban siendo ladrones, asesinos, etc. El súper excéntrico matemático Theodore Naczynski, alias el *Unabomber*, un eminente graduado de la Universidad de Harvard pasó de la investigación exitosa universitaria a ser un solitario ermitaño en un bosque, para acabar siendo un gran asesino tirando una bomba que mató a tres personas e hirió a veintidós. ¡Uf!

## KEVIN BACON Y PAUL ERDÖS

Poco tuvo que ver en vida un ilustre matemático Paul Erdős (1913-1996) con el famoso actor de Hollywood, Kevin Bacon. Pero sí que a nivel popular hay algo que les une.

Debido a los muchos artículos que Erdős escribió con otros matemáticos surgió ya hace décadas el número de Erdős: Erdős tenía número de Erdős 0, un coautor con Erdős recibía el número 1, un coautor de alguien con número 1 recibía el 2..., y número infinito los desligados de esta «cadena» de colaboraciones (La cadena Erdős-Aczél-Alsina da al humilde autor de estas páginas su número de Erdős 2).

Esta idea se exportó a Hollywood con un juego bautizado como «los seis grados de Kevin Bacon» encadenando actores a base de ir descubriendo si hicieron una película juntos. De hecho los actores más prolíficos en haber compartido su protagonismo cinematográfico son Sean Connery, Christopher Lee, Rod Steiger, Gene Hackman y Michael Caine. Pero ninguno de ellos tiene número de Erdős. Matemáticas y Hollywood no parecen ir en la misma dirección.



*Paul Erdős*

## ERDOSISMO

En vida de Paul Erdős se denominó «erdosismo» al lenguaje especial usado por el autor para designar cosas. Por ejemplo, en el «diccionario» erdóstico los niños pequeños eran «épsilones», «morir» quería decir dejar de pensar en matemáticas, etc.

Pero otro tema interesante de lenguaje era la interpretación errónea (o interesada) que a veces Erdős hacía del inglés. Al ser invitado a una casa americana unos días oía la clásica despedida «See you very soon. Come and visit us again» («Lo vemos muy pronto. Venga y visítenos de nuevo»). Esta frase es puramente convencional como el «nos vemos luego», «hasta pronto», etc., es decir, es una despedida amable y no una nueva invitación. Pero Erdős nunca tardaba mucho en volver.

## DIFICULTADES EN DÓLARES

Paul Erdős fue un gran inventor de problemas. Muchos los resolvió él mismo o en colaboración con alguien, pero otros los dejaba abiertos. Y en función de la intuición que tenía sobre su dificultad, daba la cifra en dólares que él estaba dispuesto a pagar por una buena solución: «este vale sólo 100 dólares, pero el siguiente vale 250 dólares...». No eran ofertas tentadoras pero sí indicativas. Por cierto, nunca pagó de verdad a los que encontraron las soluciones.

## UNA HISTORIA DE AMOR Y CIENCIA

Albert Einstein (1879-1955) y su propia imagen física se han convertido en el icono científico del siglo XX. No deja de ser curioso que una fotografía de un Einstein con cabello largo y blanco, con una mirada peculiar y sacando la lengua represente a la ciencia de un siglo, pero así ha sido. Como la foto del Che Guevara con boina revolucionaria o la de Marilyn Monroe con provocadora sonrisa. Como consecuencia de esta popularidad mediática de Einstein, desde 1988 se han multiplicado publicaciones que intentan indagar en la vida privada del eminente pensador.

Albert conoció a Mileva Maric al estudiar juntos en el Instituto Federal de Tecnología física y matemáticas, y surgió un flechazo a primera vista que culminaría en boda tras unos siete años de relación formal. Siempre que

estaban alejados, Albert y Mileva se enviaban cartas... y es sobre estas cartas sobre las que se han lanzado las especulaciones rosas más diversas (Senta Troemel-Plaetz, 1988), (País, 1994), (Pappas, 1997)... Lo bonito es que, al ser colegas de estudio, en sus cartas Albert y Mileva no sólo hacen referencias a sus vidas y sentimientos sino a sus ideas, proyectos científicos, posibles experimentos, etc. Y uno encuentra, por ejemplo, que Albert escribió en 1901: «Qué feliz y orgulloso estaré cuando juntos *nosotros* podamos acabar victoriosamente *nuestro* trabajo sobre el movimiento relativo». La relación tuvo momentos difíciles, Albert sin trabajo fijo, Mileva sin aprobar la carrera y embarazada..., pero finalmente en 1903 hubo boda civil y casa en Berna. En este periodo Einstein publica tres grandes artículos (1905), incluyendo la teoría de la relatividad. Este matrimonio duró hasta 1914, estipulando la sentencia del mismo las condiciones de separación donde curiosamente se apuntó que si un día Einstein ganaba el Premio Nobel el dinero iría a parar a Mileva. Así fue en 1921 y Einstein no tocó ni un centavo de los 32.000 dólares que se embolsó Mileva.

Lo que acaba de ensombrecer el asunto es que el físico Abraham Joffe (relacionado con la revista *Annalen der Physik* donde Einstein publicó sus estudios en 1905) escribió después de la muerte de Einstein que al principio dichos artículos llegaron firmados por la pareja Einstein-Maric. No se ha podido aclarar nunca hasta dónde llegó la colaboración de Mileva Maric en la obra que ideó, sin duda, Albert Einstein. Lo que es curioso observar es hasta qué punto el periodismo rosado puede incluso entrometerse en la vida de las personas. ¡Ni los científicos están a salvo!

## CHARLES CHAPLIN Y LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD

No tenemos evidencia de que Charlot y Albert Einstein tuvieran algún encuentro personal. Y si lo hubo no quedó fotografía, pues de existir una imagen con ambos personajes ésta hubiese sido tremendamente popular. Pero al menos en el folklore científico-hollywoodiano han quedado dos opiniones que cada uno de este singular binomio vertió sobre el otro. Se dice que Einstein elogió de Charles Chaplin «...la universalidad de su arte, todo el mundo lo comprende y lo admira». La réplica de Chaplin fue más crítica «...lo de Einstein es más digno de respeto: todo el mundo le admira y prácticamente nadie le comprende».



*Albert Einstein*

## EINSTEIN VIVE

La añoranza de entrañables personajes hace que las leyendas urbanas sobre una posible «vida de incógnito» sean un clásico (¿Vive Elvis Presley?). Lo que voy a narrar aquí ocurrió efectivamente una noche en el Paseo de Gracia de Barcelona. Un taxi con la lucecita roja de ocupado-tarifa 1 iba subiendo por este paseo en dirección a la montaña del Tibidabo. El taxista había recibido a través de radio-taxi la llamada para aquel servicio y ahora iba conduciendo con la tranquilidad típica de aquellas horas nocturnas. Circulaban aún conductores que iban de retiro después de cenar y que coincidían en paralelo con el taxi al adelantarlo o frenar junto a él en los sucesivos semáforos. Muchos fueron los que al observar al pensativo pasajero del taxi quedaron atónitos. Albert Einstein en persona estaba en aquel taxi. «¿Pero no es este Einstein?... ¿Cómo es posible?». Desconozco si se atrevieron a explicar al día siguiente en el trabajo lo de «Anoche vi a Einstein en el Paseo de Gracia, en un taxi» o, por aquello de eludir invitaciones de alcohólicos anónimos, se callaron su visión. Quizás aún hoy mediten si miraron bien o era un doble, pero su visión fue tan perfecta que quizás se preguntan por si Einstein tuvo un hijo de idéntico físico.

La historia tiene una resolución muy simple. Lluís Reales para filmar un programa extraordinario de *Einstein en la playa* había pedido a Jorge Wagensberg, director del Cosmocaixa-Museo de la Ciencia, que le prestara para decorar el plató el maravilloso maniquí de cera que había hecho hacer para el museo. Se trata de una gran escultura realista, bien vestida, con cabellos naturales, ojos de cristal, etc. Al acabar la filmación del programa a Reales se le ocurrió que lo más simple para devolver el Einstein al museo era enviarlo en taxi. Y así lo hizo. Los que se alarmaron con este Einstein sentado en el taxi entenderán el asunto cuando entren en el museo y lo vean de nuevo sentado junto a recepción.

## PI EN CONCIERTO

Que los números y la música tenían juntos gran porvenir ya lo aseguró Pitágoras al crear las escalas musicales. Lo que no resultaba previsible era que números tan especiales como pi aparecieran en la escena musical. En <http://www.avosion.com/experiments/pi10k/index.php> usted elige diez notas y la computadora le permite oír su melodía de pi: a medida que van desfilando los decimales de pi (3,141...) van sonando sus notas (la 1ª, la 4ª, la 1ª,...). En otras webs se pueden escuchar músicas generadas con este tipo de

correspondencia entre números y notas. Como pi no tiene decimales periódicos siempre la música es cambiante. ¡Maldición! ¡Con pi nunca lograremos componer la canción del verano!

## ¿UN MAPA POLÍTICAMENTE CORRECTO?

Todos participamos hoy de una sensibilidad especial por lo «políticamente correcto»: comemos equilibradamente alimentos ecológicos en una vida sostenible y respetuosa... Lo que no era esperable es que aparecieran mapas mundi «políticamente correctos». Pero ahí está el mapa de Arno Peters de 1974.

Gracias a la geometría que estudia superficies hace siglos que se sabe que la esfera no es desarrollable en un plano, es decir, que se pueden buscar muchas formas de proyectar el globo terrestre en un papel plano, pero una proyección «perfecta» nunca existirá (cambian las superficies, cambian distancias, se alteran ángulos, etc.). Arno Peters logró este mapa (hoy difundido por las ONG) donde las superficies de los países están bien representadas y, por tanto, las áreas de los países del Tercer Mundo aparecen con una extensión que no aparecían en otros mapas mundi anteriores. El pobre Mercator hizo lo que pudo, pero ahora Peters logró una mejora. Pero sabemos por las matemáticas que debe haber alguna imperfección. En efecto, Peters altera ángulos y acumula distorsiones en otros lugares y no en los Polos como siempre se hacía. Así pues, Peters no hizo ningún mapa perfecto (¡no se puede!) pero aportó un mundi a lo políticamente correcto (Europa 9,7 millones de km<sup>2</sup>, América Latina 17,8 millones de km<sup>2</sup>).

¿Y si recuperásemos los globos mundi de siempre? No hay nada mejor que representar una esfera en una esfera. Y si no se desea un globo terráqueo en miniatura lo mejor es fiarse de los satélites y sus imágenes. Esto no engaña.

## LOCOS POR LAS MATES

Underwood Dudley es un conocido matemático americano que tuvo la paciencia de ir guardando y clasificando todo tipo de cartas y publicaciones privadas de los que él denomina los «cranks» matemáticos, expresión que podríamos traducir por «maniáticos». Se trata de este ingente ejército de aficionados que creen haber descubierto una fórmula maravillosa, una



demostración que hace posible algo imposible (la cuadratura del círculo con regla y compás, por ejemplo) o algo que contradice hechos bien conocidos. En breve, de la numerología al esoterismo, pasando por la imbecilidad, pero en base a ignorancia y números.

Sirvan dos ejemplos de prueba. Un ex estudiante universitario que en diez años no había logrado ni aprobar una carrera, fundó la «Sociedad de las Constantes» cuyo objetivo era difundir las obras del autor consistentes en listas de cálculos que llevan a un número (pi era el favorito). El libro «sólo» valía \$29,50 en 1978. Por otra parte el famoso teorema de Fermat tiene miles de demostraciones falsas de autores convencidos de que son ciertas. ¿Cuál es el problema? Cuando estos prodigios consultan a alguien que sabe que el resultado es falso, éste no quiere perder ni cinco minutos en estudiar el nuevo trabajo hasta detectar el error. Esto da ánimos a los autores que claman el ya sabido «nadie ha podido encontrar un fallo... y por tanto debe estar bien». ¡Ja!

## NEPOMUCENO Y KANT

El reconocido autor José Antonio Marina, en varios de sus libros (por ejemplo, en el dedicado a la inteligencia creadora) trata de un personaje singular, don Nepomuceno Carlos de Cárdenas, al que como caribeño azucarero atribuye la escritura en el margen de un libro de Kant de la frase:

*No sé si el autor se ha percatado de que la verdad, además de verdadera, es divertida.*

Este lema podría estar en un póster situado en muchas salas de profesores de matemáticas.

## EL PREMIO WOLFSKEHL

El Dr. Paul Wolfskehl dejó a su muerte en 1908 una herencia de 100.000 marcos para la primera persona que demostrara el último teorema de Fermat. Hasta Andrew Wiles nadie resolvió el asunto, durante muchos años la Academia alemana «heredera» de la concesión del Premio Wolfskehl tuvo un inmenso trabajo para leer miles de soluciones falsas que optaban anualmente al premio. La codicia incentiva especialmente a aficionados y maniáticos a intentar resolver asuntos complicados con recursos personales limitados. Los

llamados Fermatistas, aspirantes a haber resuelto el tema fueron, por ejemplo, sólo en el primer año de la convocatoria, 621.

Los llamados grandes problemas del milenio también hoy tienen sus premios a través de la Fundación Clay de Boston. Sería razonable que junto a la dotación de un premio se asegurara una financiación para la paciencia de todos los especialistas que deben ir estudiando propuestas de todo tipo. Por esto los Clay ya han tomado sus precauciones y si no hay una publicación previa de prestigio y un reconocimiento de la comunidad investigadora, no se consideraran aspirantes. Ahora la pelota queda en el tejado de los pobres editores de grandes revistas.

### LA PUESTA EN ESCENA DE WILES

Andrew Wiles creía haber resuelto el último teorema de Fermat en 1993, y eligió para presentar su gran resultado una puesta en escena mítica: dar una conferencia con título nada atrayente, para luego finalizar con el anuncio de que de todo lo dicho se podía concluir que el asalto al famoso problema había concluido favorablemente. Afortunadamente los errores y detalles que debían corregirse de este primer «round» fueron subsanados por el propio Wiles y Taylor y en 1994 acabó la feliz historia. Como lo demostrado era que no había enteros (no nulos) que pudieran ser solución de  $x^n + y^n = z^n$  para  $n \geq 3$ , muchos periódicos publicaron la dichosa ecuación en portada y muy pocos fueron los que no cometieron algún error (fue frecuente el  $x^n + y^n = z^n$ ). Para fastidiar, el personaje Homer de los Simpsons tenía en uno de sus episodios:  $1782^{12} + 1841^{12} = 1922^{12}$ . ¡O Wiles o los Simpsons!

### DALÍ, DINERO Y LA CUARTA DIMENSIÓN

El genial Salvador Dalí era un gran surrealista como artista y un gran realista como recaudador. En una ocasión Miguel García Lisón con un colega del último curso de Arquitectura, fueron a visitar al pintor para que les firmara un cántaro y así con su venta costear el viaje de fin de carrera. Cuando lograron ver a Dalí, éste les dijo «Lástima. Hoy la musa me ha prohibido que firme cántaros». Pero muchos años después García Lisón encontró a Dalí y antes de que pudiera acabar la frase «no se si se acordará que...», Dalí le cortó diciendo «¡Usted es el del cántaro!».



Andrew Wiles

Con esta fama justificada de Dalí, y sabiéndose que las reproducciones de sus obras son muy vigiladas, el matemático americano Thomas Banchoff no las tenía todas consigo cuando recibió una nota de que Dalí estaba en Nueva York y quería verle. Banchoff, interesado en el cuadro del *Cristo Hiperbólico*, lo había reproducido en una publicación sobre geometría, y temblando acudió a la cita daliniana pensando en que le reclamaría dinero por su uso indebido de la imagen. No sucedió así y fue, de hecho, el principio de una amistad con diversas entrevistas al estar ambos interesados en representaciones de la cuarta dimensión, tema sobre el cual Banchoff realizó una película (*El Hiperbólico*) mostrando las secciones en el espacio tridimensional de un cubo en dimensión cuatro. La cruz formada por ocho cubos del cuadro de Dalí también da un desarrollo del hiperbólico en dimensión tres (de la misma manera que abriendo un cubo normal aparece una cruz latina de seis cuadrados). La cuarta dimensión les unió. ¿Quién dice que los milagros no existen?

## LA TERCERA GUERRA MUNDIAL

El problema de haber numerado las dos primeras guerras mundiales da pie a que se tema por una tercera. Al respecto Philip J. Davis y Rubén Hersh ya realizaron una predicción en 1981:

*La Primera Guerra Mundial fue la guerra de los químicos; la Segunda Guerra Mundial fue la guerra de los físicos; la Tercera Guerra Mundial (que puede no tener lugar) será la guerra de los matemáticos.*

La predicción no es descabellada: primero gases, después energía atómica, ahora computación. Lo de Internet va en serio.

## CARIÑO ENTRE MATEMÁTICOS Y FÍSICOS

El gran uso de las matemáticas que hacen los físicos teóricos ha llevado a una cierta competencia entre los dos oficios. Daniel Bernoulli ya dijo «sería mucho mejor para la verdadera física que no hubiese matemáticos sobre la Tierra» y años después David Hilbert (1862-1943) sentenció que «la física es demasiado difícil para los físicos». Albert Einstein ya aclaró «no creo en las matemáticas», y hoy Jorge Wagensberg opina que «la física es matemática en

colores», y que «la matemática no es una disciplina científica porque no tiene que hacer concesiones a la realidad de mundo».

La rivalidad entre equipos de fútbol nunca tendrá la tradición que tiene esta rivalidad entre disciplinas. El dinero para ciencia es escaso y los aspirantes son muchos.

## TEORÍAS Y DÍAS DE LA SEMANA

El genial Norbert Wiener (1894-1964), uno de los padres de la cibernética, era famoso por sus despistes y su egolatría (se declaraba él mismo un niño prodigio cuando relataba su juventud), y tenía a veces opiniones curiosas sobre las otras ciencias. En una ocasión dijo:

*El físico moderno es un teórico de la física cuántica los lunes, miércoles y viernes y es un estudioso de la teoría de la relatividad gravitacional los martes, jueves y sábados. En domingo no es ninguna de las dos cosas y ruega a Dios que alguien, preferiblemente él, encuentre la reconciliación entre los dos puntos de vista.*

Cuando la gente le saludaba «Buenos días doctor Wiener», él acostumbraba a tocarse la cabeza con la mano y exclamar «Claro, ¡Wiener!».

## PRODIGIOS DE DOS CLASES

De niños y niñas prodigio, en cualquier campo, hay de dos clases: los que de mayores siguen incrementando sus potenciales y los que en la etapa adulta se normalizan. Norbert Wiener fue uno de estos niños prodigio que durante toda su vida mantuvo una potencia matemática creativa de primer orden. Acabó sus estudios de matemáticas en Tufts College, cerca de Boston... a los catorce añitos, y su doctorado en Harvard, a los dieciocho.

En una ocasión conocí en Leeds a una joven prodigiosa que después de su doctorado y habiendo estado en la universidad de Harvard, nos dijo: «voy a dejar Harvard porque allí ya no tienen nada que enseñarme». No había cumplido los veinte años. No hemos visto su nombre posteriormente en ningún lugar.

## MATEMÁTICAS EN LOS MEDIOS

Los medios de comunicación tienen nociones confusas sobre lo que puede «ser noticia» en matemáticas. Grandes premios (medallas Fields...) anuncios de teoremas importantes (Wiles resolviendo Fermat) o los resultados de matemáticas del examen de selectividad sí que pueden recibir un breve tratamiento, pero la inmensa mayoría de los avances matemáticos o sus aplicaciones pasan totalmente desapercibidos. Lo que sí puede ser portada, en cambio, es cualquier suceso truculento (rapto, secuestro, asesinato, robo,...).

Hace unos años, en 1994, Thomas R. Nicely descubrió un fallo importante en el chip del Pentium de Intel, que tuvo que ser reparado. De su labor matemática nunca nadie había hablado, pero de este descubrimiento se hicieron eco todos los medios en todo el mundo. Cuando periodistas del *Cincinnati Enquirer* fueron el 18 de diciembre de 1994 a entrevistarle, Nicely hizo notar lo siguiente:

*Normalmente los matemáticos tienen que matar a alguien para obtener tanta publicidad...*

Para muchos periodistas el que no haya noticias de matemáticos es una buena nueva tal como refleja el aforismo americano «*in math, no news is good news*».

## SHOPPING MATEMÁTICO

La popularidad universal del teorema de Pitágoras y su longevidad ha hecho que en todo el planeta y a lo largo de los siglos hayan aparecido multitud de demostraciones de este teorema. Hoy se conocen más de cuatrocientas y esto ha permitido la aparición de coleccionistas de tales pruebas o de los libros donde están. Como algunas demostraciones son rompecabezas hay también todo un mercado de juegos, junto a una oferta amplia de camisetas con las demostraciones visuales. La Pitágoras-manía está desenfrenada (sólo superada en el mercado por la pi-manía).

Lo último en ventas virtuales por Internet está en <http://www.mathematicianspictures.com>, empresa que ofrece monográficamente camisetas con fotos, aforismos matemáticos, tazas de café, juegos, felicitaciones, pósters, etc. Así pues, en este mundo que idolatra el consumo si quiere que su taza de café muestre la fórmula de Euler o

Descartes sea imagen central para su camiseta (como alternativa al Che Guevara) sólo tiene que contactar con esta tienda.

## CÓMO LO HACEN LOS MATEMÁTICOS

Las expresiones muy precisas no dejan margen a la imaginación. Entre «Esta noche vendré a las 21 horas» o simplemente «Esta noche vendré...» hay un abismo de expectativas. El título de este apartado es sugestivo y en Internet han hecho aparición decenas de expresiones que por su ambigüedad resultan atractivas:

- Los matemáticos lo hacen sin límite.
- Los matemáticos lo hacen para demostrar que lo hicieron.
- Los matemáticos lo hacen hasta el infinito.
- Los matemáticos lo hacen en cualquier lugar.
- Los matemáticos lo hacen continuamente.
- Los matemáticos lo hacen exponencialmente.
- Los matemáticos lo hacen en grupos.

y surgen los especialistas:

- Los de teoría de grafos lo hacen discretamente.
- Los lógicos lo hacen consistentemente y completamente.

Y aparecen diversas maneras de hacerlo y en diversos lugares. ¿A qué cree que se están refiriendo todas estas afirmaciones? Puede tener en cuenta además lo que decía Adrian Mathais «todos los grandes teoremas fueron descubiertos después de medianoche»...

## GRANDES DIRECTORES DE TESIS

Una actividad esencial en investigación es dirigir las tesis doctorales de jóvenes matemáticos. Al tratarse de unos primeros trabajos la dirección de una tesis implica una gran labor, pues no sólo deben proponerse ideas y temas originales sino iniciar a los doctorandos en el oficio de saber crear y descubrir nuevos resultados y saber presentarlos. Ronald Wyeth King ha dirigido, para asombro de sus colegas, 100 tesis; Roger Meyer, sólo 97; Sdrin

Grigorievch, 81, etc. Lo curioso es que Tai Wu, doctorando de Ronald Wyeth King, haya heredado la facilidad de su jefe y lleve ya dirigidas 72 tesis. ¡Todos estos nombres merecen estar en el Guinness!

## LAS ECUACIONES DE ROMEO Y JULIETA

El amor entre Romeo y Julieta es todo un clásico y a nadie se le ocurre que dicho amor tuviera algo que ver con ecuaciones matemáticas. Pero al profesor S. Strogatz sí se le ocurrió en 1988 hacer un análisis temporal sobre cómo fueron evolucionando las relaciones entre Romeo y Julieta en su trabajo: *Asuntos de amores y ecuaciones diferenciales*. Títulos provocadores han sido también el de C. Marchetti de 1989: «Sobre la belleza del sexo y la verdad de las matemáticas», o el extraño trabajo de C. Taylor de 1990, «Los condones y la cosmología: la persona fractal y el riesgo sexual en Ruanda».

## SEXO Y CONTABILIDAD

En 1970 se publicó un artículo original, citado luego en muchas otras referencias:

Martin, J. D. (1970) «Note on a mathematical theory of coital frequency in marriage». *J Sex Res*, 6 (4), 326-331.

En este breve trabajo sobre frecuencias de relaciones sexuales durante el matrimonio, se hace referencia a una contabilidad especial que popularmente se ha denominado el problema del matrimonio y el jarrón con judías. Se trata de tener un jarrón grande, vacío y muchas judías fuera. Celebrado un matrimonio, durante el primer año, debe colocarse una judía en el jarrón cada vez que se mantiene una relación sexual. Al empezar el segundo año y en adelante debe extraerse del jarrón una judía cada vez que haya una relación sexual. La pregunta es: ¿quedará pronto vacío el jarrón o por el contrario éste nunca se vaciará? La formalización de J. D. Martin dice que si  $R_1$  son las relaciones del primer año y  $R_2, R_3, \dots, R_n$  las de los años siguientes es

$$R_1 \geq R_2 + R_3 + \dots + R_n$$



Una desigualdad, según muchos, real como la vida misma. No obstante a los matemáticos y matemáticas se les atribuye como amantes insaciables la repetición de los gritos «más, más, más...» (+, +, +...).

## UNA PORTADA DE MATEMÁTICAS Y SEXO

¿Cree que hay relación entre las ecuaciones diferenciales y las relaciones sexuales, el placer, los deseos, los orgasmos, etc.? Todas estas relaciones han sido estudiadas y publicadas por la bella Clio Creswell, famosa matemática australiana, muy popular. La portada de su libro es una novedad en el mundo editorial matemático. Junto al nombre de la autora y el título *Mathematics and Sex* (con la palabra SEX ocupando una cuarta parte de la portada) aparece una fotografía de la autora (vestida) saliendo de unas sábanas donde se ven seis pies correspondientes (se supone) a tres amantes simultáneos. Por encima de la imagen todo un repertorio de fórmulas. Este volumen puede alegrar las serias estanterías de las bibliotecas matemáticas o abrir nuevos mercados matemáticos a través de los Sex-Shops.

## ESPECIALISTAS EN CÓPULAS

Dicho de esta forma «la especialidad en cópulas» puede parecer propia de personas viciosas o profesionales del segundo oficio más viejo del mundo (el primero se dice que fue la política, pues antes de crearse el planeta Tierra ya existía el caos y las tinieblas). ¡Falso! A finales de los años cincuenta Abe Sklar, eminente profesor de matemáticas de Chicago, eligió la palabra «cópula» para ciertas funciones de gran interés en probabilidad. Abe lo tenía claro «la cópula» junta dos cosas para dar otra. Hoy casi cincuenta años después la «teoría de cópulas» vive gran expansión en aplicaciones a la economía y en estudios estadísticos. Los muchos especialistas del tema (¿copuladores?) ya se han acostumbrado a buscar cópulas, pero los que desconocen el asunto siguen sonriendo cuando oyen hablar de las cópulas y sus aplicaciones.

## MATRIMONIOS MATEMÁTICOS

A partir del siglo XX se va normalizando el acceso tanto de hombres como de mujeres a los estudios universitarios y, por tanto, empieza el fenómeno epidémico de los matrimonios entre matemáticos. Algunos de estos enlaces nacen de un conocimiento mutuo durante los años de formación matemática, otros surgen al trabajar en un mismo centro docente, otros por azar social. Pero hay razones empíricas para asegurar que el caso de matrimonios matemáticos supera en mucho lo que acontece en otras disciplinas científicas. Corre en el mundo científico la famosa pregunta: «¿a quién preferiría para casarse, a alguien de matemáticas o a un/a jugador/a de ajedrez?» Una disyuntiva muy selectiva.

### PROBABILIDAD CERO: ¡PRESENTE!

Andrei Nikoláyevich Kolmogórov (1903-1987) fue un eminente y prolífico matemático ruso al que C. Sánchez y C. Valdés han bautizado en su biografía como el «zar del azar». En efecto, por las obras propias y por las 68 tesis doctorales que dirigió, Kolmogórov es uno de los grandes padres de la teoría de la probabilidad. En ella aparecen siempre los sucesos de probabilidad cero o casi nulo, los imposibles, aquellos cuya ocurrencia no es previsible. No presentan pues ningún interés teórico especial; sin embargo desde el punto de vista práctico son muy importantes dado que cuando ocurren pueden ser de gran impacto. En la inmensidad del mundo la probabilidad de morir por la descarga eléctrica de un rayo es nula. Sin embargo, cada año hay espectaculares muertes debidas a este fenómeno. La probabilidad de ganar un gran bote de la Loto es casi nula, pero los que lo logran se ríen de Kolmogórov y de todos los demás. Quizás por esto se ha hecho popular la llamada *ley de Humpenson*: la probabilidad de que suceda un determinado evento es inversamente proporcional a lo deseable que sea el mismo. Es decir lo muy deseable no ocurre (Pamela Anderson o Tom Cruise no llaman a la puerta) y lo indeseable ocurre frecuentemente (declaración de la renta).

### EL PROBLEMA DE LOS NOMBRES RUSOS

Siendo el ruso un idioma con alfabeto propio de cierta complejidad no es de extrañar que al intentar escribir nombres propios en nuestro alfabeto puedan aparecer ciertas dudas. El caso más espectacular ha sido el del matemático ruso «Chebyshev» que aparece referenciado también como

Tchebicheff, Cebusev, Tschebyschheff, Chebishev... Por lo tanto si ve nombres así no crea que son varios personajes: es un pobre señor buscando una transcripción uniforme.

## PALILLOS GEOMÉTRICOS

Que en Geometría han brillado con luz propia los dibujos realizados con regla y compás es algo bien conocido. Lo que pasó más desapercibido es que T. R. Dawson publicara un artículo «Match-stick geometry» en la *Mathematical Gazette* 254, en 1934, probando que las construcciones con regla y compás determinando puntos también podían hacerse usando palillos-mondadientes. Así pues, durante las sobremesas ya no tiene excusa para no resolver problemas geométricos.

## FOLKLORE ESTADÍSTICO

Las grandes cuentas estadísticas, mal interpretadas o sesgadamente aplicadas, llevan a conclusiones tendenciosas. Las siguientes joyas son clásicas del razonamiento estadístico falso:

- *Como el número de personas que muere sin ser fumadoras es muy superior al de fumadores que fallecen, es mejor fumar.*
- *La media del número de piernas por persona que hay en cualquier población grande es menor que dos.*
- *Lo más peligroso para la salud es ir a un hospital pues la inmensa mayoría de las personas mueren en hospitales.*

Pero a veces las definiciones estadísticas pueden ser ciertas y crueles:

- *La vida es una enfermedad de transmisión sexual con un cien por cien de mortalidad.*

## LA LEY FUERTE DE LOS NÚMEROS PEQUEÑOS

Los americanos M. Gardner y K. Guy, se divirtieron introduciendo lo que llamaron la ley fuerte de los números pequeños y que decía: «no hay los suficientes números pequeños para poder atender las muchas demandas que hay de ellos». Algo muy diferente a la «ley de los números verdaderamente grandes» de Diaconis y Mosteller, según la cual con una colección (muestra) de datos estadísticos suficientemente grandes cualquier cosa puede justificarse. Ello está relacionado con la idea de Littlewood de que un suceso que sólo ocurra una vez, habiéndose considerado un millón de eventos, es un suceso «sorprendente». Sin embargo, de estos sucesos sorprendentes (números pequeños) hay muchísimos cada año (números grandes).

## ESTADÍSTICA Y DIVINIDAD

El abogado Karl Pearson (1857-1936) dedicado a la política y a la literatura, fue interesándose cada vez más en problemas de matemáticas ligadas a la genética y a la evolución de las especies, y fue dejando su brillante carrera para convertirse en uno de los padres de la Estadística actual. Gracias a él conocemos también las aportaciones de Francis Galton (1822-1911) y en especial las de Florence Nightingale (1820-1910) a la que se considera la primera estadística de la historia. Cuenta Pearson que para Nightingale «el estudio de la estadística era un deber religioso pues creyendo que el universo evolucionaba de acuerdo con un plan divino, la humanidad debía intentar entender este plan para ir en la dirección apropiada. Y para entender los pensamientos de Dios la estadística podía ayudar a evaluar sus propósitos...».

Lo del cambio climático sería fácilmente interpretable por Nightingale.

## PANECILLOS PARA TODOS ¡YA!

En un conocido relato de Robert Contes se hace alusión a un restaurante de Nueva York en el cual «en un día todos los clientes piden paletilla asada con salsa y otro día todos piden panecillos de viena y al cordero asado ni caso...». Todo en este mundo de consumo, desde las cartas de los restaurantes a los periódicos de los quioscos, responde a datos estadísticos previsibles. Pero entra dentro de lo posible, que sin planearlo, algunas veces ocurran situaciones extraordinarias, como pedir todos un mismo plato o buscar un mismo periódico. A veces somos, por suerte, imprevisibles.

## EL DIFÍCIL ARTE DE ORDENAR LIBROS

El genial Georges Perec en su sorprendente libro *Pensar/Clasificar* explica la idea de hacer una biblioteca casera con exactamente 361 libros (regalando uno si se incorpora otro) y las dificultades que aparecen al organizarlos. Cuenta que primero lo intentó por volúmenes... aflorando el problema de autores con Obras completas en 1 volumen y otros con varios volúmenes, lo cual le obligó a fijar mejor 361 autores, pero novelas de caballería y diversos anónimos hicieron desistir de este criterio. Pasó entonces a considerar 361 temas encontrando nuevas dificultades... Perec logra, al mirar con mucho rigor acciones muy comunes, hacer ver que la lógica de lo cotidiano es simple hasta el día que se intenta profundizar en algo: ¿una revista es una obra? ¿y un fascículo? ¿cómo clasificar obras?...

## ¿ALGUIEN SABE ALGO DE MATILA?

Acostumbra a ser normal que un gran matemático con prestigio escriba una obra y ésta tenga éxito tanto en base a su contenido como por el aval que se deriva de su autor. Lo que ya no es tan común es que varios libros tengan gran éxito y nadie logre saber nada de su autor. Éste ha sido el caso de varias publicaciones muy populares a nivel mundial sobre el mítico número de oro firmadas todas por Matila C. Ghyka. ¿Quién fue? ¿Era alguien de matemáticas? ¿Era un hombre o una mujer? Al final ha resultado ser un diplomático de los países del Este, culto y aficionado a las matemáticas que desarrolló todas sus obras en francés, pero escondiendo siempre su personalidad.

## EL DUENDE TIENE QUE SER MATEMÁTICO (\*)

La mejor aproximación matemática a las bulerías, al compás de soleá, etc., ha sido desarrollada y escrita por el gran guitarrista flamenco Philippe Donnier que es en origen un ingeniero francés. A través de análisis rigurosos de registros de flamenco, Philippe encuentra lo común en diversas bulerías, las clasifica y les da una metodología de interpretación. Por eso su título (\*) (Virgilio Márquez Editor, Córdoba, 1987) es muy acertado: detrás del supuesto

duende de la imprevisión y la personalidad irreplicable se encuentran toda una serie de regularidades, cambios de ritmo, etc., de carácter matemático. ¡Olé!

### COMPUTERITIS

Con esta expresión inglesa Howard Eves designó «la obsesión enfermiza de creer que las computadoras lo van a resolver todo». En español sería «computadoritis» u «ordenadoritis». Hay que traducirlas a todos los idiomas... porque la enfermedad ha demostrado ser epidémica y globalizada.

### NUEVO SIGLO, NUEVO MILENIO

Ni las computadoras ni el escaso sentido común lograron eludir el debate sobre el día que marcaba el comienzo del nuevo siglo XXI y con él el nuevo milenio. El aniversario real del nacimiento de Jesús entre 1994 y 1996 fue ignorado. El mundo, seducido por los comerciantes y los medios de comunicación, celebró el 31 de diciembre de 1999 como la fecha mágica de despedida. Visto el error hubo nueva celebración al año siguiente. El nuevo error se celebrará en el 2099.

### PREVISIÓN COMPUTACIONAL

Desde que los ordenadores empezaron a desarrollarse «se vio claro» que se iban a necesitar grandes espacios donde localizar estas bestias de la computación. Por ejemplo, en la Universidad de Waterloo en Canadá se diseñó el edificio de ciencias con un espacio cúbico central enorme y aulas y despachos en los pasillos alrededor del macro-cubo central. ¡Visión de futuro!

Hoy este cubo inmenso tiene el ordenador central que ocupa una mesita y desde todos los pasillos se ve con admiración este lujo de espacio vacío. Los jóvenes estudiantes de Waterloo no entienden que un espacio tan grande sirva para albergar a un ordenador tan pequeño.

### HISTORIAS DEL SUDOKU

El enorme éxito de los sudokus ha provocado que muchas personas se interesen por su origen. Como se trata de un rompecabezas donde distribuir números en un cuadrado cuadriculado, el juego entra a formar parte de la familia de ilustres entretenimientos como los cuadrados latinos (Euler, 1782) donde del 1 al 9 están sin repetirse en cada fila y columna, los cuadrados mágicos, etc. Según Christian Boyer en periódicos franceses de finales del siglo XIX ya se publicaban recreaciones abuelas del actual sudoku.

Fue Howard Garns quien en 1979 publicó un sudoku en el sentido actual, pero usando la denominación «Numbers Place» (*Dell Pencil Puzzles & Word Games*, número 16, mayo 1979). El discreto Howard Garns era un arquitecto aficionado a los puzzles que inventó los sudokus a los 74 años, que falleció sin poder ver el éxito de su idea.

El siguiente paso lo dio el grupo japonés Nikoli que publicó el juego de Garns en su revista *Monthly Nikolist* bajo la denominación (¡incomprensible!) de Suuji Wa Dokushin Ni Kayim (el número debe estar solo). Nombre aparte el juego triunfó y el jefe de Nikoli, el señor Kaji Maki inventó y registró la nueva denominación «sudoku» (*Su* = número, *Doku* = solo). Compañías competidoras usaron entonces el viejo «Number place» o «nanpure». La situación más graciosa es que mientras en Estados Unidos y en Europa se usa el nombre japonés sudoku, en muchas publicaciones japonesas se usa el nombre inglés «Number place». ¡Este mundo es complicado!

## SUDOKUS Y GLOBALIZACIÓN

La aparición de sudokus y su expansión universal en los medios escritos de comunicación a una velocidad de vértigo, es una buena muestra del proceso de globalización y de cómo juegos con números pueden ser de interés público. Lástima que no hayan sustituido a los horóscopos, cuya permanencia a estas alturas es algo insólito. Se lo dice un acuario.

## CABRI

Uno de los mejores y más populares programas informáticos de geometría se denomina Cabri. Creado por el francés Jean-Marie Laborde en 1986, Cabri se ha ido perfeccionando (Cabri I, Cabri II, Cabri II plus, Cabri 3D...) y constituye una magnífica herramienta de aprendizaje.

La denominación Cabri designa a los programas, a los congresos CabriWorld, a los clubs de estudiantes usuarios (Cabri Clubs)..., e incluso a la empresa productora (Cabri-log). Fácil de manejar y pionero en su género, a Cabri le han salido muchos competidores privados y de uso público gratuito, con grandes plagios conceptuales que claman al cielo.

El amigo Jean-Marie quería poder decir que sus productos Cabri eran de «geometría dinámica», pero su sorpresa fue enorme al descubrir que una empresa americana competidora, Key Curriculum Press, había logrado tener el *copyright* de esta expresión.

Es sorprendente que el mundo legal admita que expresiones como geometría dinámica queden de propiedad de una empresa. Pero el mundo de los abogados es así. Esto es tan extraordinario como que el Ayuntamiento de Siena haya logrado *copyright* sobre el paisaje de Siena, de forma que nadie puede retratar o filmar dicho paisaje para usos comerciales si no cotiza por hacerlo. Si esto sigue así pronto todos nos podremos patentar.

## EL TEMA QUE MÁS VENDE

Muchas personas creen intuitivamente que el tema que más libros vende en el mundo es el de la novela. Pero en realidad si hacen cuentas descubrirán que lo que más vende en el mundo son los libros de matemáticas. La asignatura de matemáticas es la única que se estudia en todos los países, por todos los niños y cada año. Así pues, globalmente, los libros de texto de matemáticas son el producto de imprenta más repartido del mundo. Sorprendentemente, sus lectores no pagan ni un euro, pero sus padres sí.

## LAS «RESTAURANTEMATEMÁTICAS»

En una divertida ocasión Douglas Adams (1952-2001) hizo referencia a las Restaurantematemáticas, es decir, a la presencia de los números en los restaurantes. Douglas hizo notar que estos números son de una categoría variable especial. Primero destaca el «número de comensales» para los cuales se ha reservado mesa, en sucesivas llamadas este número va variando y luego nunca coincide con los que aparecen y se quedan o aparecen, pero no comen y se van, etc. El siguiente número destacado es el de «la hora de la reserva» que nunca acaba siendo la hora de llegada la cual se compone de tantos instantes como comensales. La tercera categoría de estos números son «los de la



cuenta»: cómo se desglosa la suma, cómo se logra determinar lo que corresponde a cada uno, cómo se ayuda a los que no llevan dinero, etc.

Cuando en un grupo de comensales hay alguien de matemáticas, el resto tiende a confiarle el cómputo final. Gran error. Como observó Douglas Adams, es mejor pedirlo a un físico especialista en teoría de la relatividad.

Pero en definitiva como hace notar J. A. Paulos, el cocido no lleva acento, lo que debe llevar es ¡garbanzos!

## PRIMOS EN BROADWAY Y HOLLYWOOD

Dos musicales de Broadway, *Cicada Dance* y *Proof* tienen a los números primos de protagonistas. También en los últimos tiempos la filmografía que incluye referencias a dichos números ha proliferado: en *Sneakers* (1992), *El espejo tiene dos caras* (1996), *Cubo* (1997), *Contacto* (1997), *Una mente maravillosa* (2001)... El caso curioso es que Len Adleman, matemático famoso por el código RSA, actuó de asesor matemático de *Sneakers* rechazando dinero por ello a cambio de que su esposa pudiera conocer en persona a Robert Redford, protagonista de la película. No ser celoso tiene sus ventajas.

## EL FRANCÉS Y LA MODERNIDAD

En una ocasión el reconocido educador matemático Guy Brousseau me contó que acudió a una reunión de prestigiosos especialistas convocados por el Ministerio francés de educación. Y a Brousseau se le ocurrió aprovechar dicha reunión para reivindicar la necesidad de cambiar el nombre francés de los números y entrar definitivamente en la modernidad, como ya han hecho los otros grandes idiomas. En efecto, hizo ver que el 70 (como *soixante-dix* (60+10), el 80 como *quatre-vingt* (4x20), el 90 como *quatre-vingt-dix* (4x20+10) eran formas aditivas o multiplicativas propias de numeraciones primitivas, creando enormes dificultades de uso y de aprendizaje. Pero ¿qué Ministerio se atreve a cambiar parte de un idioma centenario? Evidentemente ningún ministro desea pasar a la historia como el del cambio de la numeración. Y menos en Francia.

## PASE, PASE, MARSHAL

El gran Marshall H. Stone (1903-1989), matemático eminente y con una influencia mundial notable, era un empedernido viajero. Me contó en una ocasión que al llegar de regreso a una frontera de Estados Unidos presentó su pasaporte al funcionario de turno diciendo:

*Soy Marshall Stone*

e inmediatamente el funcionario gritó a los suyos y a los de aduana:

*¡Dejadle pasar! Es un marshal.*

¿Acaso este nombre tenía algo de especial? Con M mayúscula y ll final es un nombre propio. Pero con m minúscula y una sola l final equivale a jefe de la policía. Era uno de los «suyos».

### ¿PERO AÚN VIVE?

En julio de 1977, estando el matemático y académico francés Joseph Marie Kampé de Fériet (1893-1982) en Barcelona me comentó que deseaba ir a visitar la Abadía de Montserrat, pues uno de sus hijos era benedictino. Y allí fuimos. Kampé de Fériet era entonces un simpático viejecito de 84 años. Yo le conté que aquel curso había sido alumno de Marshall H. Stone en Massachusetts, a lo que Kampé respondió:

*¿Pero aún vive? ¡Debe ser muy viejo!*

En aquel momento Stone tenía 74 años. Si le hubiese preguntado a él sobre Kampé seguramente hubiese dicho lo mismo (pero con más razón).

### RENUNCIAR PUEDE SER CONTRAPRODUCTENTE

El profesor Luis Antonio Santaló (1911-2001), sin duda el mejor matemático español del siglo XX por sus contribuciones a la Geometría Integral, me contó en una ocasión una bonita anécdota. Ya muy mayor y enfermo, creyó que era hora de dejar paso a otras personas renunciando él a diversos cargos honoríficos que tenía como académico. Él ya no estaba en

condiciones de asistir a las sesiones científicas y, por tanto, era el momento razonable para retirarse de la escena. Santaló empezó a enviar cartas de renuncia para así quedar más tranquilo.

Lo que no había previsto es que precisamente las renunciaciones iban a causar el efecto contrario al buscado y generaron una inmensa lista de solicitudes para que con motivo de su renuncia pudiera impartir una conferencia. Como decía él:

*Por culpa de renunciar a ir ahora tengo más solicitudes para ir. ¡Si no hubiese renunciado me habría ahorrado todas estas sesiones!*

Podríamos resumir diciendo que le salió la renuncia por la culata.

## UNA ACCIDENTADA SESIÓN

Un gran congreso internacional de matemáticas aplicadas tuvo lugar en Barcelona en 1977 organizado por David Cardús y Enric Trillas, siendo inaugurado con una conferencia de Santaló. Como había muchas comunicaciones y muchas sesiones en paralelo, se le pidió al profesor Santaló que actuara de moderador en una de ellas. Tarea fácil en general pues se trata de ir anunciando al ponente y su comunicación, ordenar las preguntas al final y mantener el horario previsto. Pero Santaló tuvo que usar sus grandes dotes diplomáticas para superar aquella sesión. Uno de los ponentes, un señor muy mayor que venía de Paraguay, sale al estrado y anuncia tres cosas:

Primera, que dedica su trabajo al último zar de Rusia y a su familia (con diversas críticas para los bolcheviques). Expectación máxima.

Segundo anuncio: además del zar dedica el resultado hallado al «gran general Stroessner de Paraguay», conocido militar dictador. Dos exiliados argentinos se levantan y proliferan silbidos y comentarios negativos. Santaló pone calma.

Tercer anuncio: el ponente ha demostrado en una página el último teorema de Fermat. Risas escandalosas en la sala. Era obvio que el señor era uno de estos matemáticos con un argumento erróneo. Como era comunicación corta, Santaló ya avisa de que el tiempo se ha acabado. El señor intenta empezar su demostración. El zar y Stroessner flotan en el ambiente. El

espíritu de Fermat flota en la sala muerto de risa. Suerte que Santaló supo acabar pronto y bien la sorprendente sesión.

## UNA FOTO VITAL EN LA SOLAPA

La presencia de una foto del autor en la solapa de un libro facilita al lector tener una imagen de quien está detrás de la obra. Sólo en ocasiones muy excepcionales esta foto puede dar una gran ayuda al propio autor. Este fue el caso de mi amigo y maestro el profesor János Aczél. Hace muchos años cuando la situación en Hungría se fue deteriorando, János decidió junto a su familia emigrar a América del Norte, yendo a parar a la Universidad de Waterloo en Canadá. Al llegar a Viena con todos los papeles para poder solicitar un visado, el funcionario de turno le dijo:

*Muy bien, usted tiene los papeles necesarios, pero si el pasaporte se lo han quedado en la frontera ¿cómo sé que usted es el János Aczél que consta en los papeles? Debe demostrar que usted es quien los papeles dicen que es.*

Bonito problema: demostrar que uno es quien es. Como buen matemático a János se le ocurrió una solución. Fue a una biblioteca, logró que le prestaran el libro en alemán que sobre ecuaciones funcionales había publicado y donde en la solapa... había la fotografía del autor. Personado de nuevo ante las autoridades le aceptaron como prueba (de que él era quien era) esta foto en el libro. Los libros a veces pueden tener aplicaciones insólitas.

## AÑOS POLÍTICAMENTE CORRECTOS

Hasta ahora ha sido usual expresar los años que vivió un personaje cuya vida transcurrió antes del año 1 con una expresión del tipo (340-298 a.C.). Hubiese sido también correcto usar números negativos [-340-(-298)] pero la coexistencia del guión y dos signos menos crea cierta ansiedad. De hecho el orden (340-298) ya debería bastar pues no hay duda que si la primera fecha es el nacimiento y la segunda es la defunción, el orden decreciente de los números ya es suficiente. Sin embargo, aparece el «a.C.» para insistir en que son años anteriores a Cristo. Como los años corresponden a los del calendario gregoriano y se evoca la figura de Cristo, los amantes occidentales de lo

políticamente correcto han hecho su aparición en este escenario para evitar que desde otras religiones pudieran ofenderse. Así en Estados Unidos ha surgido el BCE que corresponde a « Before Common Era», es decir, «antes de la Era Común».

## LAS MATES

En una ocasión, al empezar un seminario para profesorado de secundaria, hice diversas referencias a las mates, expresión usual de nuestros escolares y bachilleres para referirse a las matemáticas. Mates divertidas, dificultades de las mates..., pronto se levantó una mano y saltó la pregunta:

*¿Qué quiere decir con mates?*

Por un momento pensé «¡Dios mío! Me he confundido de clase y son profesores de latín». No era el caso. Era mi primera visita a Argentina y allá mates son las copas especiales para ir preparando la infusión de hierba mate. Pero además son masculinos («los mates»). En Argentina son «matemáticas» y no hay abreviación posible.

## FUMAR ES UN PLACER...

Hace años Paul Erdős definió «un matemático» como «una máquina a la cual si se tiran cafés y cigarrillos produce teoremas». La definición podía inducir a creer que el tabaco ha sido una droga de uso muy frecuente en el mundo de los números. No es así. Pero sí que ha habido grandes fumadores cuyo vicio ha trascendido de forma legendaria. Alberto Calderón en Chicago, fumaba permanentemente en clase haciendo líos con cigarrillos y tizas; Alfred Tarsky en Berkeley impuso la práctica de fumar dos puros a la vez (uno en cada mano) en sus clases.

En una ocasión conocí al profesor Angelo, un maduro matemático brasileño, activo en problemas olímpicos y problemas aritméticos con cuadrados mágicos. Estábamos en Argentina y el hombre había tenido problemas en la aduana al traer consigo siete cartones de tabaco. Al cuestionar los funcionarios tal cantidad, él tuvo que convencerles de que era para uso estrictamente personal. Los aduaneros preguntaron: pero ¿cuánto tiempo piensa estar en Argentina? Y la respuesta fue definitiva:

*Ya lo pueden deducir: Siete días... y por eso llevo los siete cartones».*

Una breve cuenta da 200 cigarrillos diarios. No contamos si se los fumaba. Pero nunca le pudimos pillar sin tener un cigarrillo encendido (incluso comiendo).

## UN COMPÁS EN EL AEROPUERTO

En una ocasión (cuando aún era posible llevar de todo en el equipaje de mano al ir a tomar un avión) me dirigía a dar un curso de geometría a Montilla y al pasar, en el aeropuerto de Barcelona, la bolsa de mano por el escáner que controlaba la Guardia Civil el agente paró la cinta, indicó con su dedo un objeto raro que aparecía en su pantalla y muy seriamente me dijo:

*¡Eh! ¿Qué es esto que lleva aquí?*

Lo reconocí al instante. Eran dos piezas de metal articuladas según una división áurea o número de oro que formaban lo que en escultura se denomina compás áureo. Como buen ciudadano contesté correctamente a la pregunta del guardia civil:

*¿No ve que es un compás áureo?*

Supongo que por unos segundos el guardia civil pensó rápidamente en lo que había estudiado de compases y antes de caer en el posible ridículo de reconocer que desconocía el tema me dijo:

*¡Ah! ¡Claro! Un compás áureo. Adelante.*

Aún no entiendo cómo no optó por verlo de cerca.

## LAS HISTORIAS DE LOS ESPINGORCIOS

Nuestro querido Miguel de Guzmán (1936-2004) nos dejó una gran obra escrita, desde temas de investigación en análisis armónico a libros de nivel universitario, de texto y de divulgación pasando por una gran cantidad de

artículos y conferencias. Y entre esta extensa producción nos dejó una obra donde los espingorcios tienen una serie de aventuras. Las historias de los espingorcios son cuentos. A mí me sorprendió que Miguel hubiese hecho este libro y se lo pregunté. La respuesta valió la pena. En una etapa donde estaba muy concentrado encerrado en el despacho de su casa escribiendo un libro de alto nivel en inglés pactó con sus dos hijos que cada noche les dedicaría un cuento. Un día se inventó unos seres raros (los espingorcios) y su narración tuvo tanto éxito que en noches sucesivas le obligaron a ir desarrollando la historia, lo cual le obligó a ir tomando notas, y así, al final, nació el libro. Lo bonito de la historia es pensar en la humanidad del personaje cambiando las «funciones» de día por los espingorcios de noche.

## FUJIMORI Y LAS MATEMÁTICAS

Ir por el mundo lleva a veces a curiosas situaciones. Si alguien revisa algún día la filmación del acto de clausura del Congreso Internacional de Educación Matemática celebrado en Japón el año 2000, observará que hay un momento en que desde la mesa presidencial se me invita a subir y con traducción simultánea al japonés, un servidor lee en español una simpática carta de saludo al congreso redactada por el entonces presidente de Perú, Alberto Fujimori. Es lo último que yo esperaba decir en aquel acto. El secreto era muy simple: los japoneses admiraban que un profesor de álgebra japonés como Fujimori hubiese llegado a presidente de un país. Por esto le habían solicitado un mensaje, que les llegó en español... y de ahí mi intervención como locutor. De paso me enteré, con disgusto, que Fujimori era de álgebra.

## NÚMEROS Y POLIEDROS DE CATALUÑA

En una ocasión participé en una reunión donde asistía el importante industrial Enric Massó que había sido durante unos años alcalde de Barcelona. Al saber que yo era matemático, quiso mostrar inmediatamente su cultura pitagórica y me dijo:

*Es un orgullo que en todo el mundo se hable de los catalan numbers y los catalan polyhedra, es decir, que haya números y poliedros que formen parte de la cultura catalana. Siempre que viajo lo explico...*

Quedé atónito, nuestro amigo había confundido el adjetivo «catalán» con el nombre del matemático belga Eugene Charles Catalan (1814-1894) que sí tenía una famosa serie numérica y unos poliedros que llevaban su nombre «Catalan».

### UN SALVAJE EN NUEVA YORK

Con este título se podría describir la llegada a Nueva York de mi amigo Jan de Lange un día de nieve. Jan de Lange ha viajado por todo el mundo con sus programas innovadores de educación matemática. En cierta ocasión estuvo en un país caluroso de Sudamérica. El día de su regreso él iba en pantalones cortos y camiseta, una bolsa, una gorra y una pequeña lanza indígena que le regalaron. Después de varias vicisitudes su vuelo acabó desviado a Nueva York donde una fuerte tormenta de nieve estaba cayendo. Con un frío aterrador, Jan con su vestimenta veraniega y la lanza, apareció en Nueva York. Cabe suponer que nadie lo reconoció porque si llega a encontrarse con el presidente de la National Science Foundation su prestigio de hombre cabal habría quedado en entredicho.

### UN CATEDRÁTICO SINGULAR

Conocí muy bien a Federico Gaeta (1922-2007), todo un referente en Geometría Algebraica desde que fue alumno del gran Severi en Italia. En contra del estereotipo de catedrático español ligado cuarenta años a una cátedra fija, Federico Gaeta fue cambiando hasta ocho veces de universidad, incluyendo lugares de Argentina, Brasil, Estados Unidos y Zaragoza, Barcelona y Madrid. Su sentido solidario y anti-franquista le impulsó a un largo exilio por tierras americanas, y sus fuertes convicciones le animaron siempre a escribir cartas al director, convocar ruedas de prensa, etc., no pasando pues inadvertido por todos los lugares a donde fue.

Una anécdota atribuida a él es que en una ocasión al presentarse a una oposición, se encontró un contrincante que coló entre sus méritos un documento acreditativo de una visita al Vaticano. Según se dijo entonces Federico Gaeta quiso contrarrestar este efecto presentado él su cartilla de racionamiento de los años cuarenta.

Otra anécdota la viví directamente. Tuvo la amabilidad de invitarme unos días a su casa de Buffalo (Nueva York) cuando yo estaba en Estados Unidos.



Así pues pude visitar las Cataratas del Niágara, no en mi luna de miel, sino acompañado por Federico Gaeta y su familia. En el trato directo era una persona muy amable y servicial con sus invitados sirviendo la comida, el vino, los cafés... Pero su encantadora señora me advirtió: «Vigila cuando te sirva. Él lo hace con el corazón, pero pone sus manos». Todos nos reímos mucho.

### LA BIBLIOTECA TRIDIMENSIONAL

Karl Menger (1902-1985) hizo importantes contribuciones en diversos campos (creó la teoría de la dimensión) y fue el alma matemática del Círculo de Viena hasta que la situación empeoró y tuvo que emigrar a Chicago. Allí lo visité un par de veces. Vivía en una típica pequeña casa americana de madera con jardín alrededor y estaba solo. Sus hijos hacía años que se habían emancipado y su mujer le había abandonado el día en que el hijo menor cumplió sus dieciocho años. El matrimonio fracasó seguramente por el carácter de Menger y por su forma de vivir. Cuando ya los libros habían agotado todos los espacios razonables en las paredes, Menger empezó a hacer montones en los suelos, siguiendo determinados criterios de apilamiento. Y los diferentes montones de libros fueron ocupando gran parte de la casa dejando, por supuesto, unos pasillos entre ellos por los cuales poder desplazarse en el interior. Este gran matemático inventor, entre otras muchas cosas, de la teoría de la dimensión, había logrado dar «dimensión tres» a su biblioteca particular. Ni que decir tiene que en los trámites de divorcio su señora no exigió ninguna parte de la biblioteca.

### GAUDEAUMUS IGITUR

El himno universitario por excelencia es el *Gaudeamus Igitur*, una canción de taberna en latín que es un canto a la juventud que se va. Lo que no es tan sabido es que la actual forma coral y armonización musical de este himno se debe al profesor de matemáticas Joan Casulleras (1920-1996). Recuerdo vivamente su entusiasmo como profesor y como músico... y algo que siempre llevaba en el bolsillo: una cuerda para trazar con perfección admirable circunferencias en la pizarra. Al sacarla para hacer un dibujo decía:

*¡Claro! No se puede salir de casa a explicar matemáticas sin este compás imprescindible en el bolsillo.*

## NO HAY PENSIONES PARA BEBÉS

En una ocasión la reconocida profesora italiana Emma Castelnuovo contó que su hermano mayor había cumplido ya los 100 años de edad y al mes siguiente había dejado de cobrar la pensión. Motivo oficial: no se pagaban pensiones a bebés. En efecto, la seguridad social italiana no contemplaba en sus programas informáticos edades con tres cifras y, por tanto, el día de su centenario el hermano de Emma había pasado a tener 00 años. ¡Las cifras pueden causar problemas!

## ADIÓS 92, VIVA EL 96

Con Gonzalo Sánchez Vázquez (1917-1996), eminente y querido profesor, alma de la puesta en marcha de la Sociedad Andaluza de Profesores de Matemáticas y también de la Federación de Sociedades españolas de profesores, impulsamos con ilusión que el gran Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME 7) pudiera celebrarse en el año 1992 en Sevilla coincidiendo con la Expo. Ganó la candidatura de Québec pero como seguimos trabajando con la idea se dio a Sevilla el siguiente ICME 8 de 1996. Un día, cuando ya había pasado la Expo durante la cual habían explotado los precios de todo en Sevilla, Gonzalo, que al principio estuvo disgustado con la no concesión del 92, me dijo radiante de alegría: ¡qué suerte que no nos lo dieran para el 92! Con los precios altos, los hoteles llenos, los transportes imposibles, etc., esto hubiese sido un desastre. Se hizo bien y con normalidad en el 96 y los 4.000 asistentes lo recuerdan como un gran congreso.

## MATEMÁTICAS EN LA SELVA NEGRA

En una bellísima colina de la Selva Negra alemana se alza majestuoso el Instituto de Matemáticas de Oberwolfach, creado por el eminente J. Süss y donde 51 semanas al año se celebra, cada semana, un congreso de matemáticas por invitación de 60 personas. Como las servilletas de cada uno se ponen en una bolsita de plástico con el nombre y dichas bolsitas son distribuidas al azar (a la comida y a la cena) en las diferentes mesas, pronto

nació el «problema de Oberwolfach» en relación a calcular la probabilidad de sentarse al lado de alguien una vez o varias. ¡Los matemáticos juntos no pueden ni comer tranquilos!

En una ocasión llegamos allí para un congreso de ecuaciones funcionales y encontramos una novedad del momento: el cubo de Rubik. Estaba con todas las caras del color correspondiente, por tanto el congreso de la semana anterior o no lo había tocado o si lo había hecho lo había sabido colocar bien de nuevo. Pronto empezó a manipularse el cubo ya que era la novedad. Pasaron los días y acercándose al final estaba en cuestión el honor del grupo pues nadie sabía cómo colocar bien los colores en cada cara. La última noche, pensando en los congresistas de la semana siguiente alguien adoptó una decisión drástica: desmontar el cubo y volverlo a montar bien... y así quedó éste esperando a los siguientes.

Lo que no sabíamos en aquel momento es que el dichoso cubo (trivial para niños inexpertos e imposible para geómetras profesionales) iba a convertir a Rubik en el hombre más rico de Hungría. ¡Que envidia!

### *TÄTOU, TÄTOU, E*

En septiembre de 2005, me invitó la Asociación nacional de Profesores de Matemáticas de Nueva Zelanda a dar la conferencia de clausura de su congreso en Christchurch. Ya muchos días antes de emprender el largo viaje, yo y todos los invitados recibimos por correo electrónico la letra de una canción en lengua maorí, una grabación de un coro y el ruego de que la ensayáramos para el acto inaugural. Imposible de memorizar, al menos repasé la letra varias veces y escuché con atención al coro. Y el día de la inauguración llegó. Los invitados fuimos concentrados una hora antes... para ensayar la canción. No había tiempo para comer y nos dieron una banana. Allí estábamos, entre otros, Ian Stewart, John Mason, Clio Creswell y un servidor como cantantes del coro con banana ensayando nuestra primicia en maorí: *Tätou, Tätou, e...*

Cuando llegó el momento oportuno salimos y fuimos sentados en el escenario frente al grupo maorí local. Por deferencia a la cultura aborigen maorí, oímos diversos discursos en maorí, nos cantan una canción maorí de bienvenida y entonces, nuestro coro se levanta y canta el *Tätou, Tätou, e....* Pero esto no fue todo. Al final, la fila de invitados tuvimos que cruzarnos con los maorís y hacer el saludo maorí uno por uno: tocarse las puntas de las narices y entrechocar las frentes. Fue la inauguración más extraordinaria jamás vivida.

## NOMBRES DE GRUPOS

Desde los años sesenta, los grupos musicales han ido enrareciendo sus nombres (Beatles, Oreja de Van Gogh, Pets, Gossos...). En paralelo muchos grupos de profesores de matemáticas de España también han adoptado nombres peculiares para trabajar como grupo: Grupo Cero, Grup Zero, Periódica Pura, Beta, Perímetro, Vilatzara, Grupo Albuquerque, Gamma, Quinzet, A Pams... ¡lástima que no haya los 40 grupos principales!

## ¿ES LA AUSENCIA LA QUE DA FAMA?

En el último Congreso Internacional de Matemáticas celebrado en Madrid, en el 2006, se dieron (como siempre ocurre en dichos eventos) las cuatro medallas Fields. Tres ganadores acudieron a recoger el premio y el ruso Perelman se negó a ir. Hoy nadie recuerda a los que sí fueron, pero el nombre Perelman es ya una referencia mítica. Marlon Brando hizo lo mismo con un Oscar y aún se recuerda su ausencia. Curioso: marca más el escándalo de no acudir que la presencia en el estrado.

## UNA FÓRMULA PARA EL AMOR

El amigo Jorge Wagensberg, cuya capacidad científica multidisciplinar es única en el país, ha publicado centenares de pensamientos suyos con la habilidad de síntesis y gracia que le caracteriza.

A partir de su definición:

*Autoestima: lamentar ser la única persona del mundo a quien no puede dar un beso en la frente.*

Jorge ha llegado a una ecuación matemática del amor:

*A quiere a B es, en gran medida, el producto de la autoestima de A multiplicada por la admiración que B siente por A.*

## SE OFRECE DIRECTOR DE OLIMPIADA

El matemático que ha hecho posible el gran éxito de la Olimpiada Matemática Argentina (OMA) ha sido Juan Carlos Dalmasso, desde siempre director de la OMA y auténtico motor del evento. En una ocasión uno de los chicos de la final olímpica tuvo mucho interés en hablar con él. Juan Carlos se esperaba que el chico le preguntase por algún problema logístico, por alguna historia de la olimpiada o quizás por la participación en la internacional..., pero aquel chico (menor de edad) quería comunicarle algo insólito sobre su propio futuro. En efecto, el chico había llegado a la conclusión de que de mayor lo que quería ser era... director de la OMA, es decir, ser el sustituto de Juan Carlos y quería saber los pasos a seguir. Juan Carlos se alegró mucho de que hubiese alguien dispuesto a asumir en el futuro el inmenso trabajo que él realizaba.

## LOS SELLOS DE NICARAGUA

Hace unos pocos años el servicio de correos de Nicaragua decidió poner en circulación diez sellos dedicados a «Las 10 fórmulas matemáticas que cambiaron la faz de la Tierra».

Naturalmente, el propio tamaño de los sellos limitaba la longitud de las fórmulas, pero al final se concretaron éstas y los sellos pudieron ser editados. Obviamente en la lista estaban la ley de la gravitación de Newton, la relación entre energía y materia de Einstein, el teorema de Pitágoras, diversas fórmulas complejas de problemas físicos... y la fórmula que correspondió al primer sello:  $1 + 1 = 2$ . Una sabia decisión, pues sin esta igualdad no hubiesen podido descubrirse las otras.

## EL RINCÓN DEL LECTOR

Al final, este pequeño libro no quedaría completo si usted no escribiera en él de puño y letra la anécdota más graciosa que le haya ocurrido en relación a su aprendizaje matemático o el uso que la vida le ha llevado a hacer de esta hermosa ciencia. Usted tiene la palabra:



# Bibliografía

- Adams, D., *Life, the Universe and Everything*, Harmony Books, New York, 1982.
- Alberts, D. J. y Alexanderson, G. L., *Mathematical People: Profiles and Interviews*, Birkhäuser, Boston, 1985.
- Alsina, C., *Estimar les Matemàtiques*, Columna, Barcelona, 2000.
- Alsina, C., *Vitaminas Matemáticas*, Ariel, Barcelona, 2008.
- Alsina, C. y de Guzmán, M., *Los matemáticos no son gente seria*, Rubes, Barcelona, 1996.
- Alsina, C., Nelsen, R. B., *Math Made Visual. Creating Images for Understanding Mathematics*. Washington, MAA, 2006.
- Babini, J., *Historia sucinta de la matemática*, Espasa-Calpe, Madrid, 1969.
- Ball, W. W. y Dows, A., *A Short Account of the History of Mathematics*, Dover, New York, 1960.
- Beckmann, P., *A History of Pi*, New York, St. Martin's Press, 1971.
- Bell, E. T., *Men of Mathematics*, Simon & Schuster, New York, 1965.
- Boyer, C. B., *Historia de la matemática*, Alianza Editorial, Madrid, 1986.
- Colerus, E., *Breve historia de las matemáticas*, Doncel, Madrid, 1973.
- Corbalán, E., *Números, Cultura y Juegos. Tu mundo y las matemáticas*. Madrid, Editorial Videocinco, 1996.
- Courant, R., Robbins, H., *¿Qué es la Matemática?*, Madrid: Aguilar, S.A. de Ediciones, 1979.
- Davis, Ph. J. y Chinn, W. G., *3.1416 and all that*. Boston-Birkhäuser, 1985.
- De Guzmán, M., *Para pensar mejor*, Labor, Barcelona, 1991.
- De Soto, A. R. y Trillas, E. (editores) *Algunos genios de la computación, biografías breves*, Universidad de León, León, 2006.
- Devlin, K., *Goodbye, Descartes*, Wiley, New York, 1997.
- Dudley, Cl., *Mathematical Cranks*, MAA, Washington, 1992.
- Etayo, J. J., *De cómo hablan los matemáticos y algunos otros (Discurso inaugural 1990-1991)*, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 1990.
- Eves, H., *An Introduction to the History of Mathematics*, Holt-Reinehart-Winston, Nueva York, 1976.
- González-Cubero, P., *Filosofía para bufones. Un paseo por la historia del pensamiento a través de las anécdotas de los grandes filósofos*. Ariel, Barcelona, 2007.
- Halmos, P., *I have a photographic memory*, AMS, Providence, 1990.

- Hardy, G. H., *Autojustificación de un matemático*, Ariel, Barcelona, 1981.
- Heves, H. *Return to Mathematical Circles*, Prindle, Weber and Schmidt, Boston, 1989.
- Honsberger, R., *Ingenuity in Mathematics*, Washington: MAA, 1975.
- Kac, M. y Ulam, S. M., *Matemática y Lógica*. Caracas: Monte Avila Editores, 1969.
- Kline, M., *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, Oxford Univ. Press, Oxford, 1972.
- Kline, M., *Why the Professor Can't Teach*. St. Martin's Press, New York, 1977.
- Newman, J. R. (ed.), *The World of Mathematics*, Simon and Schuster, New York, 1956.
- Nomdedeu, X., *Mujeres, manzanas y matemáticas. Entretejidos*, Nivola, Madrid, 2000.
- Osen, L., *Women in Mathematics*, the MIT Press, Cambridge, MA, 1988.
- Pappas, T., *Mathematical Scandals*, Wide World Pub/Tetra, San Carlos (California), 2003).
- Paulos, J. A., *Érase una vez un número*, Metatemas 60, Tusquets Editores, Barcelona, 1999.
- Pedoe, D., *La geometría en el arte*, Gustavo Gili, Barcelona, 1979.
- Pérez Sanz, A. (director) *La matemática en sus personajes* (Colección), Nivola, Madrid.
- Pickover, Cl. A., *La maravilla de los números*; RBA Coleccionables, Barcelona, 2007.
- Pólya, G., *How To Solve it*, Princeton University Press, Princeton, 1995.
- Regis, Ed., *Who Got Einstein's Office?*, Addison-Wesley Pub., House, Reading, MA, 1994.
- Rose, N., *Mathematical Maxims and Minims*, Rome Press Inc., Raleigh NC, 1988.
- Russell, B., *Autobiografía*, Aguilar, Madrid, 1970.
- Sánchez Pérez, J. A., *La Aritmética en Roma, en India y en Arabia*, CSIC, Madrid-Granada, 1949.
- Sánchez, C. y Valdés, C., *De los Bernoulli a los Bourbaki. Una historia del arte y la ciencia del cálculo*, Nivola, Madrid, 2004.
- Santaló, L. A., *La matemática: una filosofía i una técnica*, Eumo, Vic, 1993.
- Santa-Olalla, J. M., *Proporciones en poesía. Versos áureos*, SUMA 26, PP. 59-64, 1997.
- Simmons, G. F., *Calculus Gems*, McGraw Hill, Inc., New York, 1992.
- Steen, L. (COMAP), *Las Matemáticas en la Vida Cotidiana*, Madrid: Addison-Wesley/U AM, 1998.
- Struik, D. J., *A Short Course on the History of Mathematics*, Dover, New York, 1967.



- Wagensberg, J., *A Más cómo, Menos Por Qué*, Barcelona, Tusquets Ed., 2006.
- Wagensberg, J., *La Rebelión de las Formas. O como perseverar cuando la incertidumbre aprieta*. Metatemas 84, Barcelona: Tusquets Editores, 2004.
- Wagensberg, J., *Si la naturaleza es la respuesta ¿Cuál era la pregunta? Y otros quinientos pensamientos sobre la incertidumbre*. Barcelona. Tusquets Ed., 2002.
- Weil, A., *Memorias de aprendizaje*, Nivola, Madrid, 2002,
- Wells, D., *Hidden Connections*. Double Meanings, Cambridge, Cambridge Univ. Press., 1998.
- Wells, D., *The Penguin Dictionary of Curious and Interesting Numbers*, London, Penguin Books, Ltd., 1997.

<http://www.divulgamat.es>

<http://mathworld.wolfram.com>

<http://www.mathsnet.net>

<http://www.math.com>

<http://www.st-andrews.utk.edu>

<http://www.cut-the-knot.org>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Ecuaci%C3%B3n de tercer grado](http://es.wikipedia.org/wiki/Ecuaci%C3%B3n_de_tercer_grado)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Tartaglia>

[http://www.portalplanetasedna.com.ar/disputas\\_matematicas.htm](http://www.portalplanetasedna.com.ar/disputas_matematicas.htm)

# Agradecimientos

La idea de este libro fue de Mauricio Bach, editor de Ariel. A Mauricio Bach debo pues agradecer la confianza del encargo, la revisión de los textos y el haber seguido con su habitual eficiencia y perseverancia la edición final del manuscrito.

Anthony Garner ha realizado unas caricaturas extraordinarias que enriquecen la obra y le aportan un valor añadido de comicidad reflexiva.

Carmen Burgués, Victoria Alsina, Darío Judzik y Jaume Lluís García Roig hicieron como de costumbre lecturas críticas y sugerencias perspicaces.

Rosa Navarro, una verdadera reina del Word, preparó los originales con su velocidad habitual de crucero sobre el teclado.

Los servicios técnicos de la Editorial Ariel hicieron posible la edición impecable de la obra.

# Índice

Pró(log)o .....	6
Matemáticas mediterráneas de hace unos cuantos siglos .....	8
Desde Oriente a Toledo pasando por Bagdad.....	30
Renacimiento matemático .....	45
Tiempos enciclopédicos .....	60
Matemática ilustrada .....	73
Años románticos.....	84
Tiempos modernos.....	102
Bibliografía.....	167
Agradecimientos .....	170