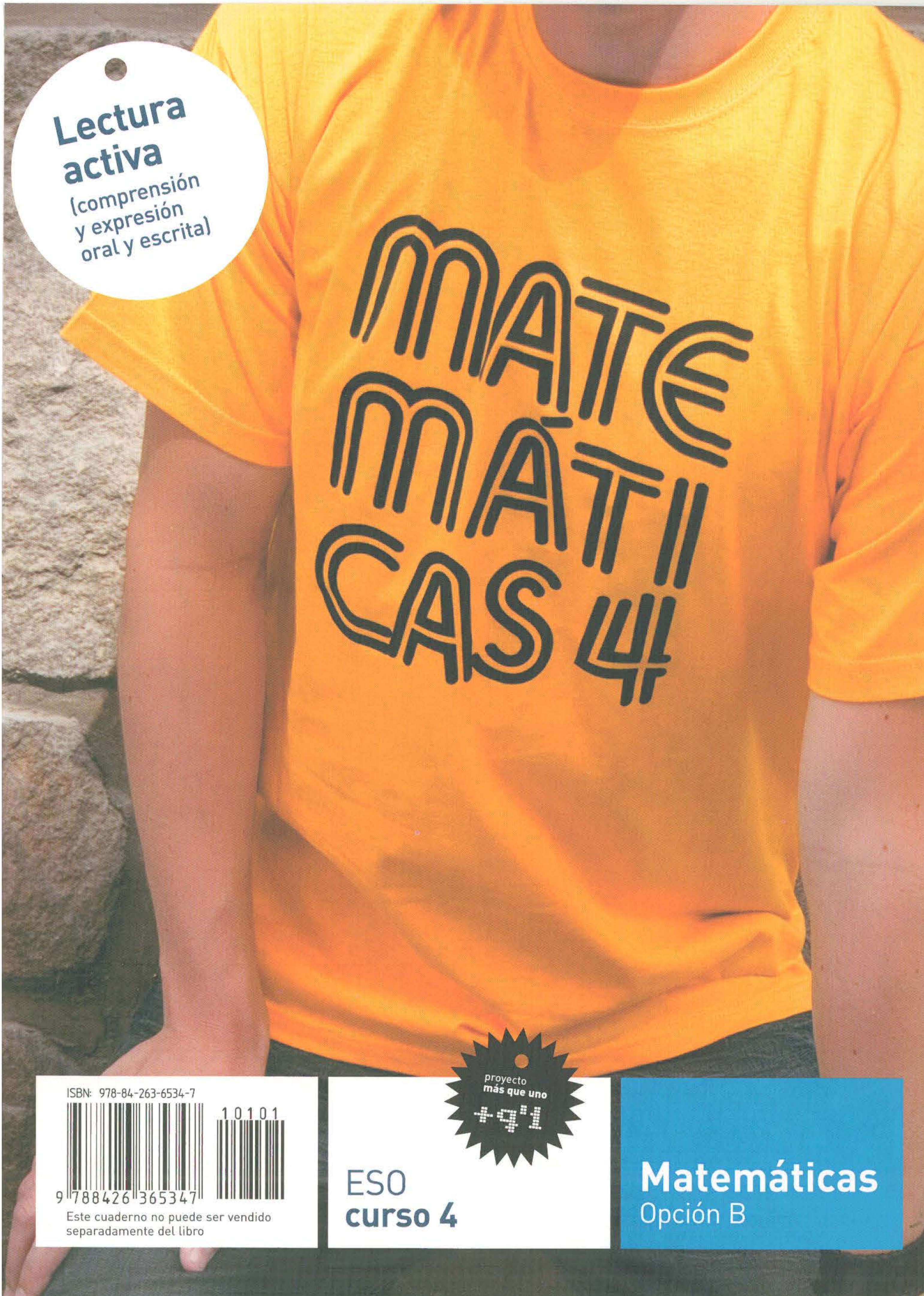


Lectura activa
(comprensión y expresión oral y escrita)

ISBN: 978-84-263-6534-7
9 788426 365347 10101

Este cuaderno no puede ser vendido separadamente del libro

proyecto **más que uno**
+q'1

ESO
curso 4

Matemáticas
Opción B

INTRODUCCIÓN

«Érase una vez un reino, en el que desde hacía mucho tiempo, sus habitantes dedicaban la primera mitad de su vida a escuchar y memorizar, en muchos casos sin entender y la segunda mitad a repetir como loros las enseñanzas recibidas.

Era el único modo de no perder los descubrimientos que habían realizado a lo largo de su historia. Quedaban muy lejos aquellas épocas en las que apenas sabían nada, y transmitían los conocimientos en pocos meses, disponiendo del resto de la vida para jugar, divertirse, explorar nuevos acontecimientos, investigar y descubrir.

Poco a poco los habitantes de este reino fueron perdiendo el interés por la vida. Poco a poco este reino fue perdiendo sus conocimientos y sus habitantes».

Seguro que el comienzo de esta narración te ha sugerido la idea de que se trataba de un cuento. En efecto lo era.

Nosotros tenemos muchas diferencias con los habitantes de este reino. Los descubrimientos y los hechos que actualmente conocemos están recogidos en los libros. Aunque solo con tener libros no basta, necesitamos una herramienta para descifrar sus contenidos: la lectura.

Aprender a leer es encontrar una llave para conocer los secretos del mundo, y viajar por los mundos imaginados por los grandes escritores. Con la lectura podemos ir al Egipto faraónico, al imperio romano o a la revolución francesa, pero también podemos viajar con Frodo a la Tierra Media, con Alicia al País de las Maravillas y con Don Quijote a un lugar de La Mancha.

Pero, ¿leer matemáticas? ¿Y por qué no? Es igual de difícil de lo que puede ser cualquier otra materia, solo tenemos que entender qué estamos leyendo y tener los conocimientos necesarios para entenderlo.

Encontrar en la lectura de una novela relaciones con la matemática, en contra de lo que pudiera pensarse, es de lo más habitual.

En esta selección de textos observarás cómo la matemática está presente. En todos ellos vamos a seguir el mismo esquema de trabajo:

- Una **lectura tranquila y reposada, buscando el significado de las palabras desconocidas para ti** (a veces, tu profesor podrá ayudarte a entender algunas de ellas).

  Algunos de estos textos te parecerán largos; otros, divertidos y puede que alguno te resulte aburrido. Ten paciencia. Sin prisas, con ayuda de tu profesor, serás capaz de entenderlos todos y de todos aprenderás algo.

- Proponer **un título para el texto que has leído,** es una buena forma de pensar el tema del que trata el texto. Puede parecer una actividad sin mucha dificultad, pero tú puedes ampliar con nuevos retos, puedes intentar que el título parezca un titular periodístico, una novela que pretende ser un best-seller, un título con doble sentido...
- Unas **preguntas sobre el contenido del texto** te ayudarán a reflexionar y a terminar de entenderlo. En algunos casos serán preguntas directas; en otros, preguntas de verdadero o falso. Siempre queda la posibilidad de que tú elabores nuevas preguntas.
- Por último, las **preguntas sobre el tema matemático que se encierra en el texto.** Las soluciones a estas preguntas no las vas a encontrar leyendo de nuevo el texto. Tendrás que recordar lo que has estudiado previamente en el aula. Si no has estudiado alguno de los temas a los que hace referencia una de estas preguntas, ¡ya tienes una pista para un proyecto de investigación! Echa mano de las enciclopedias y/o Internet.

Todo este trabajo solo pretende que aprendas a interpretar un texto, disfrutes con las matemáticas que hay en él, que incorpores a tu forma de hacer matemáticas otros elementos que no son los habituales en el aula.

Esperamos que disfrutes con este material.

ÍNDICE

¿De dónde provienen las cifras? ¡De la larga búsqueda de una sombra!

[...] Además, cuando decimos cálculo, la propia palabra nos remite a ese método procedente de los tiempos más remotos, puesto que la voz latina calculus *significa justamente «pequeño guijarro».*

Las primeras cifras de la historia

[...] Un día, algunos contables tuvieron la idea de remplazar los guijarros ordinarios por unos objetos realizados en tierra cruda de diversas tallas con formas convencionales; la dimensión y la forma del objeto se hacían corresponder a un orden de unidad de un sistema de numeración: un bastoncito simbolizaba la unidad simple; una bola la decena; una esfera, la centena y así, sucesivamente. Esto sucedía en el IV mileno a. C. en Elam, una tierra iraní situada no lejos del golfo Pérsico.

[...] un sistema similar fue utilizado igualmente en la misma época por los habitantes del país de Sumer en la Baja Mesopotamia. Pero como la tradición numeral de estos últimos era sexagesimal en vez de decimal, el método tuvo algunas diferencias de detalle: un cono pequeño equivalía a 1; una bola, a 10; un cono grande, a 60; un cono grande perforado a 600; una esfera, a 3 600, etc. [...].

Sin embargo, el sistema contable elaborado sobre las bases precedentes se revelo muy útil, gracias a la idea de encerrar los objetos en unas bolas esféricas de arcilla.

Esto permitió responder no solamente a la necesidad de efectuar operaciones aritméticas, sino también a la de conservar en archivos el recuerdo de inventarios y transacciones de todo tipo: para cualquier verificación bastaba con romper la bola.

Y después, un día surgió la idea de simbolizar sobre la arcilla de la bola los objetos encerrados en ella: un cono pequeño estaba representado por una pequeña muesca; una bola, por una pequeña perforación circular; un cono grande, por una muesca ancha; una esfera por un círculo y así sucesivamente.

Y de este modo, hacia el año 3200 a. C., nacieron las cifras sumerias, las más antiguas de la historia. [...]

El cálculo, las cifras y los números

[...] Pero las «*cifras*» no constituyen toda la historia de la aritmética. Estos símbolos gráficos, relativamente tardíos, no son más que una de las innumerables representaciones posibles de los números. [...]

Sin embargo, basta con recordar el duro aprendizaje escolar del manejo de los números [...] para darse cuenta de que, de hecho, se trata de una adquisición de nuestra civilización, de algo inventado y que debe ser transmitido [...].

Se sabrá, quizá con sorpresa, que en Europa, hace pocos siglos no se calculaba con cifras, sino con los dedos de la mano, o incluso por medio de fichas sobre tablas, y que se mantenía la contabilidad sobre bastones tallados. El hijo de un rico mercader medieval necesitaba muchos años de estudios, sin hablar de las vicisitudes de una serie de viajes a través de toda Europa, para poder dominar los misterios del arte de la multiplicación y la división. [...]

Es verdad que los números figuran entre los conceptos más complejos y abstractos que la especie humana ha tenido a su alcance. Esta invención es, sin lugar a dudas, una de las mayores conquistas de la humanidad, por no decir la mayor. Pues entre el lenguaje, la escritura y la aritmética ha sido a esta última a la que la humanidad ha dedicado más tiempo y más le ha costado asimilar. Hasta el punto de que los pueblos, en el curso de los tiempos, han experimentado una cierta creencia mística, que les ha llevado incluso a identificar los números, tomados individualmente, con las fuerzas o las divinidades, y a insertar su simbolismo como un elemento pretendidamente esencial del nombre y de lo individual.

Los magos de Babilonia, por ejemplo, ¿no habían atribuido un número particular a cada uno de los dioses de su panteón, siguiendo un orden decreciente que traducía la jerarquía de personajes (60 asociado a Anu, dios del cielo; 50, a Enlil, dios de la Tierra; 40, a Ea, dios de las aguas, etc.)? Quizá quisieron resaltar la superioridad ontológica de los dioses sobre los hombres, otorgándoles como atributos los conceptos más abstractos que existen.

Incluso se hizo de los números «el grado más alto de conocimiento»: fue el gran Platón quien expresó que los números constituían la esencia misma de la armonía cósmica e interior. [...]

Veinticinco siglos más tarde, refiriéndose a la importancia fundamental de los números en la ciencia contemporánea [...], el filósofo y matemático británico Beltrand Russell afirma un día: «Lo que hay de más sorprendente en la ciencia moderna es su retorno al pitagorismo».

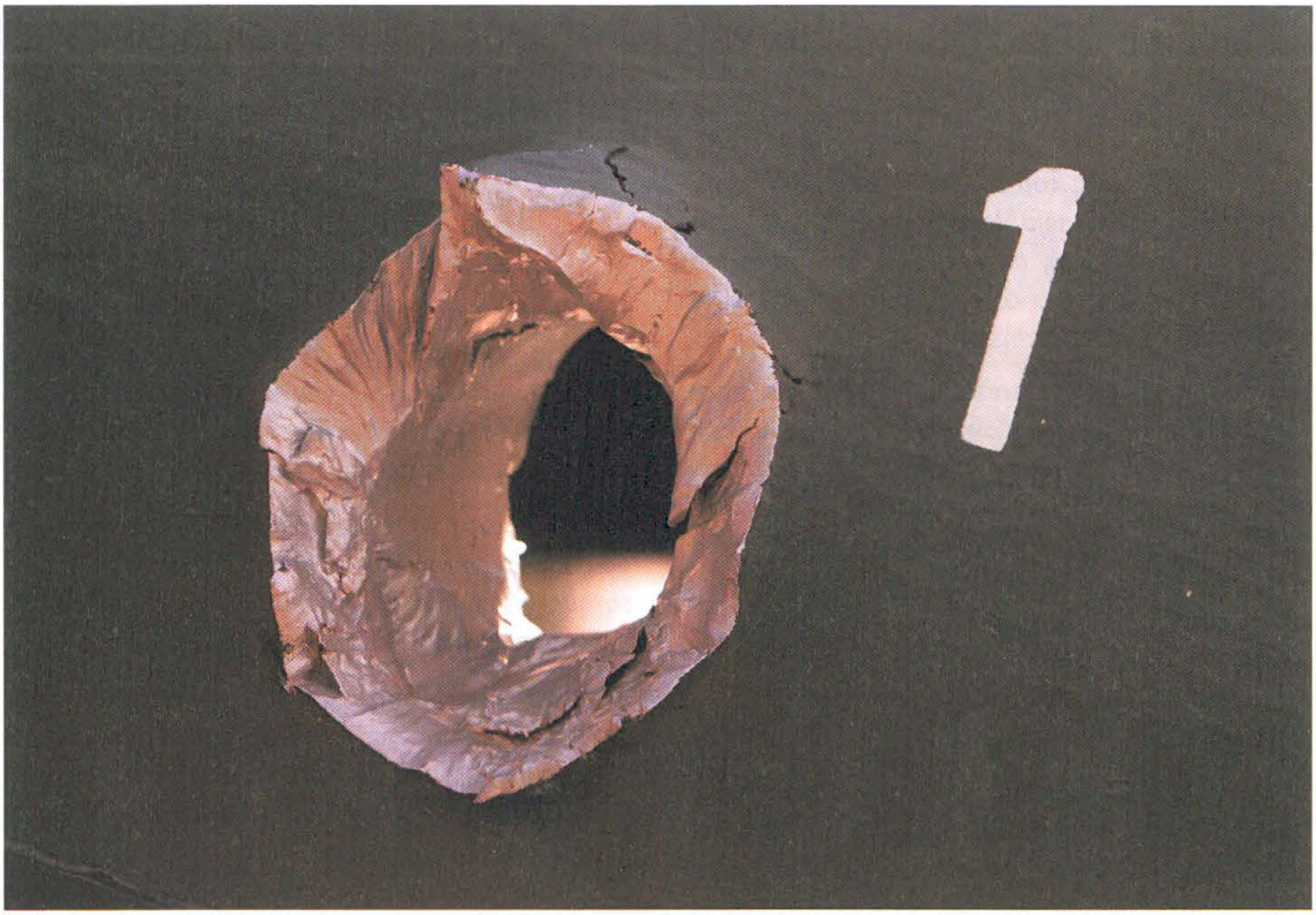
El problema fue planteado a la inversa por quien sería uno de los grandes fundadores de la lógica moderna, pues no son los números los que rigen el universo, sino el mundo el que posee propiedades físicas expresables abstractamente por los números.

Georges Ifrah
Historia universal de las cifras
Espasa, Madrid, 1997

ACTIVIDADES

1. Pon otro título al texto.
2. Realiza un breve resumen y expón la idea principal.
3. Busca el significado de las palabras que desconozcas en el texto.
4. ¿Habías pensado alguna vez en el origen de los números? ¿Pensaste que siempre habían estado? ¿Cómo imaginabas su origen?
5. Investiga distintas formas de escribir los números en diferentes culturas.
6. Averigua desde cuándo los diez dígitos del sistema de numeración decimal tienen esta grafía.
7. ¿Qué civilización es a la que debemos el sistema de numeración decimal?
8. ¿Dónde está Mesopotamia? ¿Qué países actuales la constituían?

La liberación de la potencia



Comedia breve en un solo acto

Tres actores principales: la base, el exponente y el logaritmo. Por razones técnicas de realización es recomendable que el exponente posea un peso más bien ligero mientras que la base debería tenerlo decididamente pesado.

La escenografía debe trasladar al espectador a un paisaje fantástico, una especie de jardín matemático imaginario formado por inecuaciones, tantos por ciento, una integral viviente que vaga por este espacio sin rumbo (se sugiere utilizar la expresión corporal para crear este personaje errático cuya silueta y perfil se aproximen a tan estilizado símbolo matemático), derivadas por los suelos (en recuerdo de aquellos que sucumbieron a su cálculo), números combinatorios, etc., que podrían construirse en cartón o panel a escala humana.

Aparecen de pronto en el escenario dos actores, uno sobre los hombros del otro, es decir, la POTENCIA. La base es quien mantiene encima al exponente. Pasean por el jardín matemático y dialogan...

BASE: *(hablando para sí)* ¡Anda que no estoy harto ya de aguantar siempre a este pesado exponente!

EXPONENTE: *(mosqueado ante el iracundo comentario de su base)* Mira, me parece que te excedes un poco. Realmente constituyo el fiel reflejo de tu vanidad patológica. Además, por algo nos llamarán la potencia.

BASE: ¡Y lo peor del caso es que encima tengo que aguantar las insolencias de un engreído!

EXPONENTE: Vamos a ver: ¿Mi valor como exponente no representa el clónico producto de tu esencia? ¿Es que acaso no simbolizo yo la perpetuación de tu especie?

BASE: Pero si yo no lo niego. Sencillamente se trata de que alguna vez me apetecería descansar de ti un poco. ¡Me resultas muy pesado, exponente!

EXPONENTE: Tengo entendido que por estos parajes matemáticos habitan unos seres llamados logaritmos que a lo mejor pueden ayudarnos.

BASE: Pues agárrate fuerte, que voy a buscarlos a la velocidad del rayo.

Desaparecen corriendo del escenario. Nada más salir de escena la POTENCIA, aparece uno de estos extraños logaritmos...

LoG: *(hablando para sí)* Vaya día que llevo. Hoy no hago más que encontrarme con sumas y restas de números.

Sumas de números aparecen caminando por detrás del logaritmo en penumbra y representados por dos actores con el símbolo de la adición entre ellos. Esta pareja llega a colocarse delante del logaritmo, pero no se observa ningún efecto especial. Esto significará que el logaritmo de una suma no tiene una repercusión singular. Por tanto, la suma se aleja y queda desolado el logaritmo nuevamente. Destrozado por su mala fortuna, deambula y continúa hablando consigo mismo...

LoG: Yo me realizo cuando funciono. Y para funcionar necesito algún producto o por lo menos un cociente. Me produce satisfacción convertir el producto en suma y el cociente en resta, pero... ¡no hay forma!

A esto que aparece por el otro extremo del escenario la POTENCIA, discutiendo la base y el exponente como de costumbre.

El logaritmo se queda perplejo. Está anonadado. No se lo puede creer. Va a poder funcionar nada más y nada menos que con una POTENCIA...

EXPONENTE: *(con gran excitación)* ¡Base! ¡Base! ¡La estoy viendo! ¡No te engaño!

BASE: *(incrédula y meditabunda)* ¿Qué ves desde tu privilegiada atalaya? *(con sorna)* ¿La aparición de Fray Logaritmo Expedito?

EXPONENTE: ¡Mira! ¡Allí, detrás del porcentaje!

La base, presa de una emoción sin precedentes, por fin reacciona...

BASE: ¡Por san Ruffini Bendito que lo veo y no lo creo! *(comienza a dar voces)* ¡Logaritmo! ¡Logaritmo! ¡Apiádate de mí, te lo suplico!

Ahora *(entra una música trepidante)* se aproximan la POTENCIA y el logaritmo a cámara lenta, se dibuja en los rostros de todos ellos lo que constituirá un encuentro feliz y cuando el logaritmo toca a la POTENCIA (símbolo de que opera con ella), el exponente salta por encima de la cabeza de la base, se coloca detrás del logaritmo y los tres miran felices al público diciendo (es importante mantener este orden: exponente-logaritmo-base):

LoG: ¡El logaritmo de una potencia es igual...!

EXPONENTE: ¡Al exponente por...!

LoG: ¡El logaritmo de la...!

BASE: ¡Base!

Todos sonríen y la escena concluye.

Ismael ROLDÁN CASTRO
TEATROMÁTICO, Divertimentos matemáticos teatrales para todos los públicos
Nivola, Madrid, 2002

ACTIVIDADES

1. Pon otro título al texto.
2. Realiza un breve resumen y expón la idea principal.
3. Investiga quién trabajó por primera vez los logaritmos y de qué siglo era.
4. ¿Cuál era su objetivo?
5. Busca la utilidad de los logaritmos, la actual y la histórica.
6. ¿Qué instrumento de cálculo funcionaba en el pasado con los logaritmos? ¿Por qué?
7. Alarga la obra de manera que aparezcan las propiedades de los logaritmos.

El astrónomo de Toledo

En Toledo, a 3 días de Rayab del año 477 de la Hégira.

Yo, Ibrahim ibn Yahya, conocido como el hijo de al-Zarquel y astrónomo de cuatro sultanes toledanos, vine al mundo en la medina de Toledo durante los días del califa Hisham, aquel infortunado al que el destino reservaba, para eterno oprobio de su nombre, la liquidación del califato de al-Ándalus. Tres hermanos que me precedieron no llegaron a cumplir un año, en lo cual advirtieron mis padres la influencia de algún maligno aojo. En consecuencia, me cubrieron de amuletos y encargaron mi exorcizamiento a un estrellero judío que también realizó mi horóscopo. El mapa astral, para alivio de sus aprensiones, reveló el más halagüeño jofor: mi vida brotaba con signos venturosos y cursaría bajo la bendición del cielo. En verdad, vine al mundo con Mercurio como señor de la décima casa, la que señala honores y dignidades, y el Sol en Sagitario, prenuncio de la mayor ventura. Hasta me fue vaticinado que mi muerte acaecería en avanzada edad y en el aniversario de mi nacimiento, a semejanza del Nabí de Dios (loado y ensalzado sea).

Mi madre fantaseaba a cuenta de mi inocencia y solía contarme que, apenas nacido, me había puesto en pie en la cuna y había pronunciado palabras muy cumplidas de gratitud hacia el Altísimo, y que, durante la fiesta que siguió, la Luna se acercó tanto a nuestra casa que hubieron de extender el toldo del patio pues su resplandor les deslumbraba. También decía que el músico que contrataron tañía diez instrumentos a la vez, que la comida no se acababa nunca en los platos y que el propio gobernador de Toledo proclamó que ni entre los hijos de sus bellas concubinas eslavas había visto un niño tan hermoso.

Es el caso que mi alumbramiento coincidió con una catastrófica sequía que repartió la hambruna por los cuatro extremos de la Marca Media. Así las cosas, empujado por el hambre y aconsejado por un sueño que tuvo, mi padre decidió dejar Toledo e ir a buscar fortuna a la cabeza del califato. Allí tenía un pariente bien asentado, de quien esperaba alguna ayuda. Pero la Capital de los Califas no nos acogió mejor que nos había despedido la Ciudad de los Reyes.

Apenas pusimos el pie en Córdoba, mis padres supieron de la huida de su pariente, cuyo negocio habíase arruinado, de modo que, sin recursos ni amigos, el viejo Yahya se vio obligado a envilecer sus manos de orfebre empleándose de herrador de burros con un mozárabe que le pagaba cuatro brazadas de carbón al mes y un pan diario.

Un domingo, el patrón se sintió mal durante los oficios en la iglesia y unas horas después moría de un fuerte dolor de tripas y extraños vómitos verdes. No faltaron las lenguas que atribuyeron a mi padre alguna parte en el suceso, pero todo quedó en hablillas de vecindario. Lo cierto es que la desgracia del cristiano —no la hay que no aproveche a algún otro— puso en las manos de mi padre la ocasión de prosperar. Negoció con la viuda el alquiler de la fragua y comenzó a practicar su oficio de cincelador, en lo que no tardó en demostrar su maestría.

Mis primeros juegos se entremezclaron con yunques, buriles y toda suerte de extravagantes instrumentos. Los astrolabios, cuadrantes y ecuatorios fueron para mí, antes que nada, divertidos juguetes.[...]

Mi padre se abre paso en mi memoria como un anciano encorvado y enjuto cuyo pelo cano se desbordaba rizado bajo un bonete de lana. En su juventud una esquirla de hierro le alcanzó en un ojo dejándoselo seco, por lo que el viejo Yahya lucía un parche de cuero azul, que fue la causa por la que comenzaron a llamarle «al-zarquel» —el del ojo azul—, con aire de maliciosa chacota. [...]

[...] Algunas noches subíamos ella y yo a la terraza y mirábamos sobrecogidos el fastuoso espectáculo del cielo. [...] En el cielo y en la tierra se repetía el mismo espectáculo de puntos centelleantes, y dedujimos que el cielo debía de ser un vasto campamento donde un ejército inconmensurable encendía millares de fogatas.

Dios se llevó a mi hermanastra a poco de cumplir los nueve años. Una septicemia acabó con ella en cinco días, durante los cuales yo no dejaba de llorar [...].

—¿Adónde se ha ido Ismá? —le pregunté a mi madre, volviendo del entierro.

—Ismá está ahora en un lugar donde no existen las lágrimas ni las penas —me respondió con una voz tan triste y descorazonada que denunciaba su débil convicción.

Me pregunté qué rara felicidad era la de aquel lugar cuya evocación causaba tanta pena a todos, e intuí que tras aquellos rostros afligidos y aquellas lágrimas debía de ampararse un secreto pavoroso. [...]

Por vez primera sentí el tiempo como un fluido de vida sin retorno y mi mente alcanzó la dolorosa noción de que para todo hay un final. Junto a esto, comprendí la descarnada suerte que a todos nos aguarda tras el último día y se instaló en mi alma la mortal certidumbre, cuya sombra siniestra ya jamás me ha abandonado.

Mariano CALVO
Azarquiel, el astrónomo de Toledo
Antonio Pareja Editor, Toledo, 2002

ACTIVIDADES

1. Pon otro título al texto.

2. Realiza un breve resumen y expón la idea principal.

3. Busca el significado de las palabras que desconozcas en el texto.

4. Responde estas cuestiones relacionadas con el texto:

a) ¿Qué significa la expresión: «por ley inexorable»?

b) Interpreta las expresiones: «para eterno oprobio de su nombre», «hablillas de vecindario».

c) Sustituye la siguiente frase por otra equivalente: «reveló el más halagüeño jofor».

d) ¿Sabes qué es un mapa astral?

e) Investiga cuáles fueron los principales trabajos de Azarquiel.

f) Documéntate sobre la función de astrolabios, cuadrantes y ecuatorios.

5. Busca otros astrónomos famosos en la historia de las matemáticas.

6. ¿Qué parte de las matemáticas que has estudiado se utiliza en astronomía?

El Escorial

«La construcción del templo salomónico inaugura los cánones secretos de toda arquitectura que busca "fundar" la proporción entre el poder constituido que unifica la tierra y la imagen de la Jerusalén Celeste.»

El Real Monasterio de El Escorial es el símbolo que lugariza la concepción trascendente del Monarca Español Felipe II en «el más allá». En la relación indeterminada que se da entre «el más allá» y su símbolo, se engloba una destacada preocupación por el saber, como forma de perpetuar el poder, y de manera muy especial, por la cultura científica.

[...] se pretende realizar un análisis de la formación humanístico-científica del «rey prudente», figura controvertida de un siglo XVI no tratado en España con excesiva claridad, formación que le lleva a una preocupación especial hacia la Matemática. Esta preocupación tiene su punto culminante con la creación de la Academia de Matemáticas de Madrid, y en la dotación de obras matemáticas de la espléndida Biblioteca de El Escorial. La totalidad de la obra del Real Monasterio de El Escorial, aparecerá como símbolo-resumen de esta preocupación científica.

Asimismo, pretendemos enmarcar las figuras centrales de la construcción de El Escorial en los movimientos científico-matemáticos del Renacimiento europeo, realizando un estudio de los renacimientos español y europeo, sobre la base de las obras que se fueron atesorando en la Biblioteca de El Escorial. [...]

Sin embargo, la influencia de Juan de Herrera sobre el monarca, al que acompañaba en sus viajes como Aposentador Mayor del Reino, era considerable. Se podría hablar de una verdadera simbiosis de pensamiento entre ambos, basada en el común seguimiento de la filosofía luliana, o en una común afición por las ciencias ocultas.

La identificación de Felipe II con el espíritu matemático parece evidente cuando, a la muerte de Juan Francisco de Toledo, primer arquitecto de las obras, encarga la continuación de los trabajos a Juan de Herrera, en virtud de los conocimientos de Geometría demostrados en la realización de las figuras para una compilación del *Libro del Saber de Astronomía* de Alfonso X el Sabio, que el rey había mandado hacer en 1562, para que sirviera a la educación de su hijo Carlos —«por tener entendido su maestro, ser el más principal y más necesario libro que en esta ciencia se halle»—. [...]

Juan de Herrera y El Escorial

Juan de Herrera nace en Mobellán, en las Asturias de Santillana. Estudió Latinidad y Filosofía en la Universidad de Valladolid, y siguiendo la corte de Carlos I recorre Flandes e Italia, en donde una personalidad típicamente renacentista entra en contacto con las preocupaciones matemáticas que se estaban desarrollando, especialmente en Italia, y que darían como consecuencia el extraordinario desarrollo del álgebra matemática.

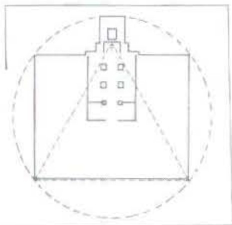
En 1556 vuelve a España acompañando a Carlos I en su retiro de Yuste, hasta su muerte en 1558. En este momento Juan de Herrera se incorpora a la corte de Felipe II, y es mandado a Alcalá de Henares para diseñar las figuras geométricas del *Libro de los Saberes,* de Alfonso X el Sabio, que a la sazón estaba traduciendo Honorato Juan. En 1562 entra al servicio de Juan Bautista de Toledo, que en este instante hacía los preparativos para la gran empresa de la construcción del Monasterio de El Escorial, cuya primera piedra se colocará en 1563. En 1567 muere Juan Bautista de Toledo, y, [...] se le encarga la dirección en la continuación de las obras de El Escorial. [...].

Además de lo expuesto, sus descubrimientos de máquinas y grúas, suponen una ayuda inestimable, que hace posible que tan impresionante obra como la realizada en El Escorial fuera acabada en tan solo ocho años, tras el impulso experimentado por estos hechos en 1572. La razón la encuentra Juan de Herrera en que —«los efectos admirables de las machinas..., venidos en conocimiento dellos por Geometría, la cual demuestra las propiedades que ay..., pues siendo esto que el círculo contenga en sí tantas contrariedades, no es de maravillar que los efectos de las machinas resultantes del dicho círculo, causen grande admiración...»—. Está bastante claro, que Juan de Herrera basa la realidad de sus inventos en sus conocimientos de Geometría, y que considera las Matemáticas como la base de su formación.

[...] El Padre Sigüenza dice de Juan de Herrera que «alcanza fama de gran matemático». Juan de Quiñones le llama «matemático insigne». Cabrera dice de él que «era grande en la colección de instrumentos matemáticos que poseía, y le alaba de curiosísimo en todas sus cosas», y Cristóbal de Rojas afirma que «era varón de las ciencias matemáticas, tan excelente, que no menos puede España preciarse de tal hijo, que Sicilia de Arquímedes o Italia de Vitruvio» [...].

El Escorial. La Geometría (interpretación de Taylor)

Las proporciones de El Escorial están en función de formas geométricas regulares, que permiten relacionar el Monasterio con los elementos básicos del sistema de Euclides.



Véase que la totalidad del perímetro, incluida la cabecera del perímetro, se inscribe en una circunferencia; por otro lado, se dibuja un triángulo equilátero desde los extremos de la fachada principal hasta el altar mayor, el punto emocional más importante del edificio.

Presencia de la Matemática en el monasterio de El Escorial
J. A. PASCUAL VICENTE
Seminario de Historia de la Matemática I
Facultad de Ciencias Matemáticas
Universidad Complutense, Madrid, 1991

ACTIVIDADES

1. Pon otro título al texto.
2. Realiza un breve resumen del texto y expón la idea principal.
3. Busca figuras y cuerpos geométricos en un plano o una maqueta del monasterio de El Escorial.
4. ¿Cómo se ha llamado el estilo artístico que creó Juan de Herrera?
5. Investiga el motivo que llevó a Felipe II a construir el monasterio.
6. ¿A qué debe su forma?
7. Investiga los hechos históricos relacionados con el monasterio.

El matemático del rey

[...] Obelar escuchó ruido de golpes y voces de amenaza. Volvió los ojos a una ventana y no pudo advertir más que un leve resplandor de velas, movidas a empujones, que caían de sus candeleros. Estuvo atento y distinguió el bulto de un hombre que tiraba de su cuerpo para sacarse a sí mismo por el estrecho agujero de una portilla con cristales. Con casi medio cuerpo afuera y en camisa, maldecía a sus caderas y al ventano agitando entre sus manos un talego.

«No escapará ese incauto del marido que le ha sorprendido», pensó Obelar. [...]

—¡Me matan! ¡Me matan aquí mismo! —chillaba el hombre, que al ver una sombra en movimiento en el tejado aumentó el grito, pidiendo ayuda.

Con su pie derecho asentado ya en una rampa que acababa en techo bajo, a salto corto de la calle, Luis Obelar miró de nuevo el trance de aquel hombre y fue entonces cuando decidió auxiliarle, viendo que otros dos le sujetaban por detrás y le golpeaban la cabeza contra el muro. Se acercó a la ventana y, antes de que pudiera intervenir para equilibrar la lucha, el hombre le dijo:

—Toma este saco y ponlo a salvo. Es cuanto te pido.

Le arrojó el talego que tenía entre sus manos y añadió:

—Por eso que te doy me matan.

Y dejó de agitarse, muerto a dos espadas. [...]

Obelar estaba seguro de llevar dentro del saco algún tesoro sin peso o la manera de hallarlo. Llegó a su casa, más desván que domicilio y clara muestra del interés que Obelar tenía por los libros. [...]

Abrió la puerta, prendió velas, tomó una silla, la acercó a una mesa y previno a su criado Nicolás, servidor suyo desde los años de Alcalá, donde Obelar había ido a estudiar la ciencia matemática y de donde vino luego, los veintitrés cumplidos, a enseñar Álgebra y Geometría a los alumnos del Colegio Imperial, hecho bachiller, con fama de mágico en los números y amigo para siempre de Juan Lezuza, a quien esperaba en Madrid al día siguiente. [...]

Obelar dejó sobre la mesa el bulto que traía protegido con su capa y desató los nudos. Encontró dentro pocas cosas para un robo y nada que valiera la sangre de esa noche.

Sacó del talego un compás provisto de una lámina de latón para medir ángulos y halló después seis bolas de madera, de distintos tamaños, perforadas por su centro. Sin entender qué aprecio podían tener por tales objetos los matadores del infortunado que se los había dado, Obelar siguió mirando dentro del saco.

[...] Del fondo del saco extrajo el matemático unos papeles atados y un cuaderno con tapas de cuero, donde supuso que estaría la clara explicación de aquel misterio. En una hoja suelta leyó:

... que ningún hombre de juicio puede oponerse a estas razones matemáticas por estar sujeta la verdad a la evidencia de la observación y al aparato de los números...

Fue entonces cuando intuyó que estaba ante las notas de un estudio de Geometría, porque halló dibujos y cálculos dispersos que se interesaban por la medición del volumen de la esfera y fórmulas del Álgebra. [...]

Lezuza estaba ansioso por terminar el viaje y pisar Madrid, donde iba a ser nombrado maestro de Matemáticas y Geometría del joven Rey Felipe, cuarto de su nombre. [...]

[...]. Llevaba atrás a su familia, un carro y una mula, pero le pareció por un momento que llevaba el peso de todos los errores de cálculo que había cometido en la aritmética desconocida de los dineros, el álgebra inasequible de los sueldos, los precios, las compras y las ventas, la matemática pura de la vida de cada día, para la que no servía todo cuanto tenía aprendido en los libros de números que habían escrito los sabios.

Juan Lezuza ocupaba el pensamiento con esto cuando avistó a su lado el movimiento de su propia sombra y miró al cielo, guiñando un ojo, para situar la altura del sol. Calculó que en algo más de dos horas sería mediodía y empezó a considerar, muy en silencio, cómo el sol describía cada mañana un arco de noventa grados desde el horizonte hasta su punto más alto. Echó al camino su mirada nuevamente y se entretuvo en demostrarse a sí mismo que, si el área del círculo es el cuadrado de la longitud de su circunferencia dividido entre cuatro veces pi, resultaba claro que la Tierra se movía. Sin prestar atención a la voluntad torcida de la mula, que parecía querer desandar lo andado, consideró que, si era cierto, como era, que la longitud de la circunferencia correspondía a dos veces pi multiplicado por el radio, algunas de las estrellas que había visto por la noche no tenían que estar allí donde las vio, sino algo más al este, a menos que la Tierra se moviera. [...].

—Tu amigo Obelar nos trae aquí y no el Rey, que parece, al oírte hablar, que te van a dar un marquesado en vez de una pizarra —le decía Inesa.

—En esa llamada que me ha hecho para ser maestro del Rey se reconocen los amigos. Obelar es hoy en la Corte una persona de importancia y relumbrón, con fortuna de familia y lustre de apellido. Y profesor de Matemáticas también. [...]

—Tú llevas el Álgebra metida en el cuerpo, comiéndote las venas, como hay otros que llevan al demonio.

Juan Carlos Arce
El matemático del rey
Planeta, Barcelona, 2006

ACTIVIDADES

1. Pon un título al texto.
2. Realiza un breve resumen y expón la idea principal.
3. Busca algún dato que permita poner fecha aproximada al contenido de este texto e indícala.
4. En este texto los protagonistas aluden a las teorías heliocéntrica y geocéntrica del universo. Explícalas.
5. ¿Qué es lo que llevó a Obelar al tejado y poder coger la mochila?
6. ¿Qué ramas de la Matemática se citan en el texto? ¿Qué estudia cada una de ellas?
7. Enumera otros instrumentos de medida de ángulos además de los que aparecen en el texto.
8. Establece hipótesis sobre el posible contenido de los papeles que había en la mochila, así como cuál es el simbolismo de las bolas que allí había.
9. En el texto aparece una fórmula para hallar el área del círculo que no es la que aparece en nuestros libros de texto. Comprueba que ambas son equivalentes.
10. En matemáticas, ¿qué es un teorema?

Matemática demente

[...] ¡Pero, de verdad, acabaré olvidándolo!

La voz de Clara asumió el tono quejoso al que su tía nunca había sabido cómo resistirse, y, con un suspiro, la anciana señora sacó sus tablillas de marfil y se dispuso a apuntar la cuenta de lo que Clara acababa de gastar en la tienda del repostero. [...].

Más pronto o más tarde Mathesis Demente habría hecho la cuenta exacta de hasta el último penique que se hubiera gastado, de modo que esperó, con mal disimulada impaciencia, mientras la vieja señora daba vueltas a las tablillas, hasta que por fin encontró la que estaba encabezada por las palabras «Gastos Menores».

—Aquí está —dijo finalmente—, y aquí entra puntualmente la merienda de ayer: *un vaso de limonada* (¿no podrías beber agua, como yo?), *tres sándwiches* (nunca ponen bastante mostaza en uno de los lados, se lo dije así mismo a la camarera, en su cara, y sacudió la cabeza, ¡con qué descaro!) y *siete bizcochos. En total, un chelín y dos peniques*. Bien, y ahora lo de hoy.

—Un vaso de limonada... —empezó a decir Clara, cuando, de pronto, el coche se detuvo bruscamente y un atento mozo de cordel ya estaba ayudando a bajar a la aturdida muchacha antes de que esta tuviera tiempo de acabar su frase. Su tía se metió enseguida las tablillas en el bolsillo.

—Los negocios primero —dijo—. [...] ¡Querida, tendrías que cultivar más esa inteligencia!— fue todo el consuelo que concedió a la pobre chica—. ¿No son las tablillas de tu memoria lo suficientemente grandes como para retener la cuenta de una sola merienda?

—¡No lo bastante grandes! ¡Ni siquiera la mitad de grandes! [...]

Las palabras llegaron con la prontitud suficiente, pero la voz no era la de Clara, y las dos mujeres se sorprendieron un poco al ver quién se había entrometido tan súbitamente en su conversación. [...]

—Le dije que la puerta del coche no era lo suficientemente grande [...].

—Alguna gente es demasiado enorme para la puerta— refunfuñó el conductor del coche.

—¡No me conteste, oiga! —gritó la anciana señora[...]—. ¡Diga solo una palabra más y le llevo al juzgado de distrito para que implore en el *hábeas corpus!* [...]

—¡Nada como la ley para intimidar a estos rufianes, querida! —observó confidencialmente a Clara—. ¿Viste cómo se asustó cuando le mencione el *hábeas corpus?* Y no es que tenga idea de lo que esta palabra significa, pero suena bien, amenazadoramente, ¿no es verdad?

—Es muy provocativa —replicó vagamente Clara.

—¡Mucho! [...] Pretendo que provoque tanto como hemos sido provocadas nosotras. ¿No lo hemos sido, hermana?

—¡Nunca en mi vida me irrité tanto! —asintió radiante la más gorda.

Pero esta vez Clara había reconocido por fin a sus amistades de la galería de arte y, tirando de su tía hacia ella, se apresuró a susurrarle sus recuerdos.

—Me tropecé con ellas primero en la Real Academia, y fueron muy amables conmigo, y hoy estaban merendando en la mesa cercana a nuestra, ¿sabes?, y trataron de ayudarme a encontrar el cuadro que buscaba, ¡y son por cierto unas viejas cosas dignas de ser queridas!

—Son amigas tuyas, claro —dijo Mathesis Demente.— [...]

Y ocurrió así que las cuatro mujeres se encontraron sentadas en el mismo banco esperando el tren, y charlando como si se hubieran conocido desde hace muchos años.

—¡A esto le llamo yo una coincidencia muy notable! [...]. No solo que estemos esperando el mismo tren, y en la misma estación, esto ya sería bastante curioso, sino que sea en verdad en el mismo día; ¡y a la misma hora del día! ¡Esto es lo que más me impresiona! [...]

—Y no son estas coincidencias independientes... —estaba empezando a decir Mathesis Demente, cuando Clara se aventuró a interrumpirla.

—Aquí ya no hay traqueteo alguno —suplicó humildemente—. ¿No te importaría anotarlo ahora?

—¿Qué es lo que era, pues? —dijo su tía.

—Un vaso de limonada, un sándwich, un bizcocho. ¡Oh, Dios mío! —gritó la pobre Clara, [...].

—¿Dolor de muelas? —dijo su tía calmosamente, mientras anotaba los datos. [...]

—¡Pero si no es eso! —dijo la pobre Clara—. Muchas gracias, pero es solo que no puedo acordarme de los precios.

—Bueno, inténtalo de nuevo, en ese caso —dijo su tía—. Tienes la merienda de ayer para ayudarte, ¿sabes? Y aquí está la merienda del día antes, el primer día en que fuimos a esa tienda: *un vaso de limonada, cuatro sándwiches, diez bizcochos. En total un chelín y cinco peniques.* [...]

—Sabes Aritmética, ¿no es cierto? —dijo su tía, con cierta ansiedad, mientras que Clara volvía la vista de una tablilla a otra, tratando de vano de concentrar sus pensamientos. Su mente era un espacio en blanco, y toda expresión humana pronto desapareció de su rostro.

Lewis Carroll
Matemática demente
Tusquets, Barcelona, 1999

ACTIVIDADES

1. Pon otro título al texto.
2. Realiza un breve resumen del texto y expón la idea principal.
3. ¿Cuántas veces a lo largo del día han coincidido las cuatro mujeres?
4. ¿Qué nombre recibe la rama de las Matemáticas en la que se emplean letras para representar números?
5. Expresa algebraicamente el importe de la merienda de las dos ancianas.
6. Expresa, cuando sea posible, mediante igualdades los precios de las consumiciones que se citan. ¿Cómo es este sistema de ecuaciones?
7. ¿Es posible hallar el precio de cada limonada, de cada sándwich y de cada bizcocho?
8. ¿Puedes calcular el importe de un sándwich y de tres bizcochos? ¿Y el de cuatro sándwiches y doce bizcochos?
9. ¿Cuánto habríamos pagado por 2 limonadas, 7 sándwiches y 17 bizcochos?
10. ¿Cuál fue el importe de las merienda de las ancianas?

Las cigüeñas y la demografía

Hay creencias infantiles que, reiteradamente avivadas por los mayores, llegan a formar parte del acervo cultural de un país. Así ocurre con la candorosa invención según la cual los niños llegan a este mundo traídos por las cigüeñas.

Esta ficción, de los niños y las cigüeñas, está tan universalmente extendida que, por raro que parezca, ha llegado a considerarse plausible por algunas personas que, por lo demás, pasan por sensatas y prudentes. Este es el caso del respetable anciano Oerco Lemoy.

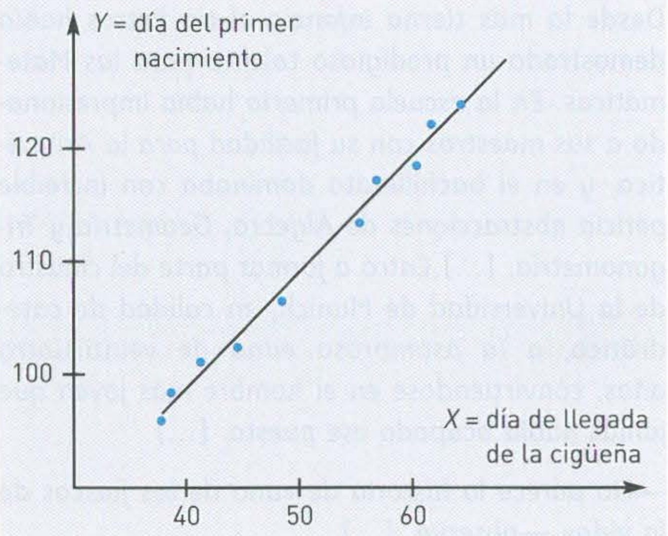
Oerco defiende que las cigüeñas intervienen en la llegada de los niños a su valle de Icaniká. Dice que en el valle y durante muchos años, las fechas en que llegan las cigüeñas y las fechas de los nacimientos de los niños guardaban una elocuente y reveladora relación. Hay que aclarar que el anciano Oerco dice que la cigüeña tercia en este asunto, junto a los padres, pero que no los reemplaza.

Para confirmar su teoría, Oerco se dedicó a indagar, en los diez pueblos del valle Icaniká, cuál fue el día en el que se vio a la cigüeña por primera vez y, también, el día en el que se produjo el primer nacimiento del año. Estuvo en Ogruble, fue a Anidemal, se pasó por Ragúl, preguntó en Allivanú, se acercó a Daduic, llegó hasta Sasáceteis, bajó a Ebrú y a Noicalbopal, terminando en Olbeupim y Ainadep. En cada uno de estos pueblos, preguntó a gentes de fiar y obtuvo, de ellos, las fechas que buscaba, las cuales se relacionan en el siguiente cuadro:

Pueblo	Día de llegada de la cigüeña	Día del primer nacimiento
Ogruble	43 (12 de febrero)	102 (12 de abril)
Anidemal	36 (5 de febrero)	97 (7 de abril)
Ragúl	56 (25 de febrero)	117 (27 de abril)
Allivanú	59 (28 de febrero)	120 (30 de abril)
Daduic	48 (17 de febrero)	107 (17 de abril)
Sasáceteis	34 (3 de febrero)*	93 (3 de abril)
Ebrú	65 (6 de marzo)	24 (4 de abril)
Noicalbopal	40 (9 de febrero)	101 (11 de abril)
Olbeupim	53 (22 de febrero)	113 (23 de abril)
Ainadep	62 (3 de marzo)	122 (2 de mayo)

(*) Nótese que, en el valle Icaniká, la cigüeña apareció por primera vez el día 3 de febrero, con lo que se cumplió el dicho: « Por San Blas, la cigüeña verás».

Con estos datos, y recurriendo a ejes cartesianos *X* (día de llegada de la cigüeña) e *Y* (día del primer nacimiento), decidió representar la información obtenida en cada pueblo por el punto cuyas coordenadas son las ya referidas fechas (*).



Una vez dibujados los 10 puntos, se dio cuenta que estaban repartidos a lo largo de una recta; con una regla, dibujó de forma aproximada la tal recta y se encontró con que era la $y = x + 60$.

Después de esto, Oerco Lemoy quedó convencido de que las cigüeñas llegaban a los pueblos con el claro cometido de colaborar en los nacimientos, para lo que disponían de dos meses (60 días).

Para hacerle entrar en razón, uno de sus vecinos le preguntó: ¿Cómo explicas que en la ciudad, que es tan grande, nazcan muchos niños y, por contra, no haya casi cigüeñas? Oerco, al rato, respondió: «Las cigüeñas de los pueblos colaboran con las de la capital».

Ya quisiéramos que esta narración nos ayudara a ser prudentes y a no extraer conclusiones indebidas de los hechos ciertos.

Para apoyar lo dicho, puede ser de interés recordar lo acontecido con aquel famoso investigador del comportamiento de las pulgas que, al cortar las patas a su pulga amaestrada y, tras ello, ordenarle que saltara, como la pulga no obedeciera, cosa que ella siempre hacía antes de que se le cortasen las patas, el investigador anotó entonces en su cuaderno: «Si a una pulga se le cortan las patas, resulta que la pulga se queda sorda».

Juan de Burgos
Los relatos de Gudor Ben Jusá
Fundación General UPM, Madrid, 1994

ACTIVIDADES

1. Pon otro título al texto.

2. Realiza un breve resumen y expón la idea principal.

3. Busca el significado de todas aquellas palabras que te parezcan de significado confuso o que lo desconozcas.

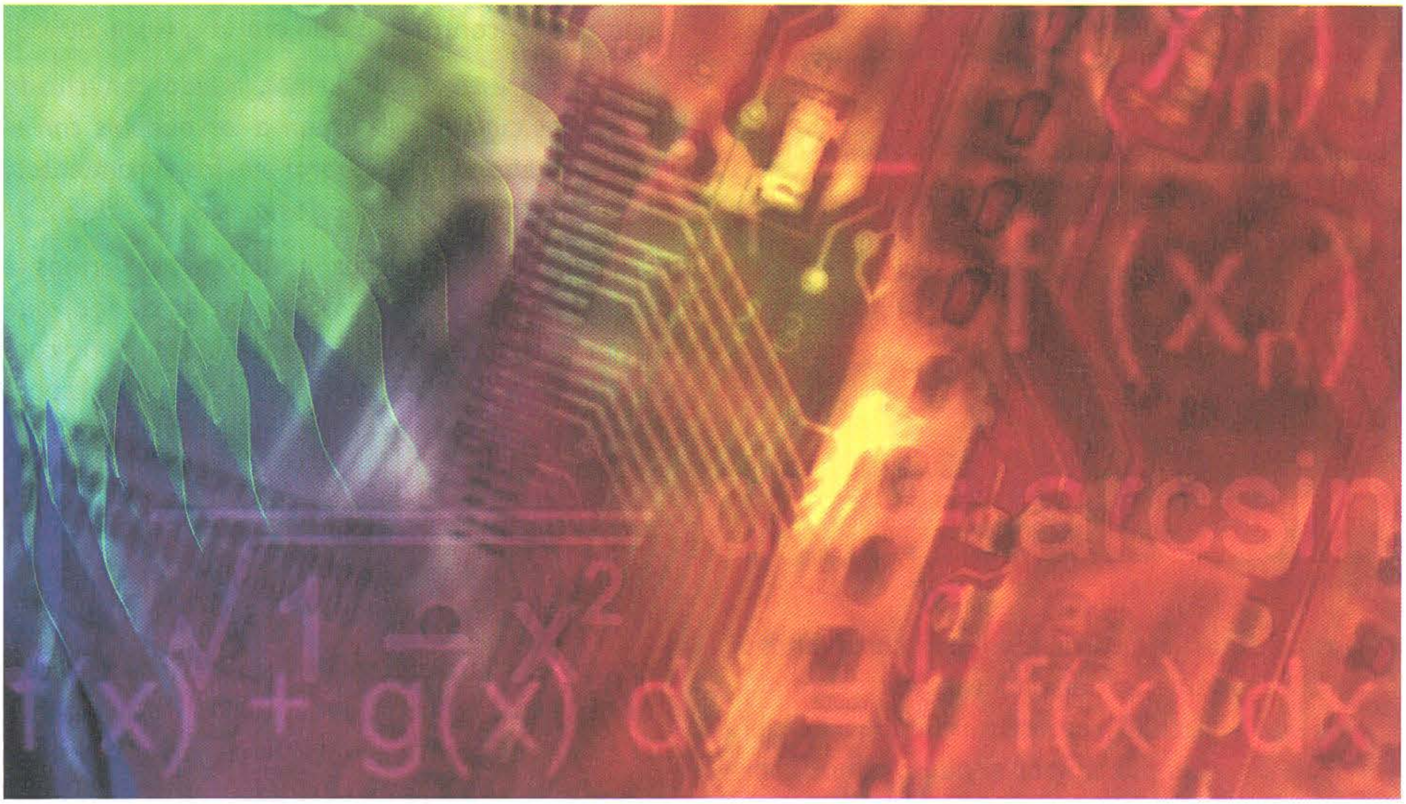
4. ¿Encuentras algo de particular en los nombres de los pueblos del valle Icaniká?

5. Busca otros dichos similares al que aparece en el texto («Por San Blas, la cigüeña verás»).

6. Investiga cómo se llama la recta que Oerco Lemos representó con la información obtenida.

7. ¿Qué parte la estadística estudia el grado de relación entre dos fenómenos?

El tío Petros y la conjetura de Goldbach



Toda familia tiene su oveja negra; en la nuestra era el tío Petros. [...] para mi gran desconsuelo, mi padre se negaba a darme cualquier información sobre el tío Petros, más allá de [...] «era uno de los fiascos de la vida». [...] El tío Petros no tenía vida social. Por las noches permanecía en casa y [...] «se enfrascaba de sus estudios». [...]

En cierta ocasión, decidido a desvelar el misterio del tío Petros, pedí permiso para usar el lavabo. Buscaba una oportunidad para examinar el interior de la casa. [...] Tomé el libro que estaba arriba del todo en la pila más cercana del pasillo y lo hojeé con rapidez. [...]. Para colmo, la mayor parte de las páginas estaban plagadas de misteriosos símbolos que jamás había visto: Σ, $\int$ y ∞. Entre ellos distinguí algunos más inteligibles como +, = y $\surd$, intercalados con números y letras latinas y griegas. Mi mente racional superó las fantasías cabalísticas: ¡Eran libros de Matemáticas! [...]

A última hora de esa misma noche mi padre llamó por dos veces suavemente a la puerta y entró. [...] Esto es lo que me contó:

Desde la más tierna infancia el tío Petros había demostrado un prodigioso talento para las Matemáticas. En la escuela primaria había impresionado a sus maestros con su facilidad para la Aritmética, y en el bachillerato dominaba con increíble pericia abstracciones de Álgebra, Geometría y Trigonometría. [...] Entró a formar parte del claustro de la Universidad de Munich, en calidad de catedrático, a la asombrosa edad de veinticuatro años, convirtiéndose en el hombre más joven que jamás había ocupado ese puesto. [...]

—No parece la historia de «uno de los fiascos de la vida» —observé. [...]

—Tu tío, hijo mío, cometió el mayor de los pecados.

—Pero ¿qué hizo, papá? ¡Cuéntame! [...]

—[...] El don grande y único con que Dios lo había bendecido: ¡su prodigioso, inaudito talento para las Matemáticas! El muy idiota lo desperdició, lo desaprovechó, lo arrojó a la basura. ¿Te lo imaginas? El muy ingrato no hizo ningún trabajo útil en el campo de las Matemáticas. [...]

—Pero ¿por qué? —pregunté.

—Ah, porque su ilustrísima excelencia estaba obsesionado por la «conjetura de Goldbach». [...] Un acertijo absurdo, algo que no interesa a nadie salvo a un puñado de ociosos aficionados a los juegos intelectuales.

—¿Un acertijo? ¿Como los crucigramas?

—No, un problema matemático, pero no cualquier problema. En teoría, la conjetura de Goldbach, es el problema más difícil de las Matemáticas. ¿Te haces una idea? [...]

—Un momento, padre —dije—. ¿Ese es su crimen? [...]

—Si hubiera conseguido resolverlo, quizá sería «magnífico» [...], aunque aún así seguiría siendo inútil, desde luego. ¡Pero no lo hizo! [...] El secreto de la vida es fijarse siempre metas alcanzables. [...]

La primera consecuencia fue un cambio de mi actitud ante las clases de Matemáticas, que hasta entonces encontraba bastante aburridas, y una notable mejora en mi rendimiento. [...]

En la fecha en que la Sociedad Helénica de Matemáticas iba a celebrar el doscientos cincuenta cumpleaños de Leonhard Euler me presenté en el auditorio antes de hora, lleno de expectación aunque las Matemáticas del bachillerato no me ayudaban a descifrar su significado preciso, el nombre de la conferencia —*Lógica formal y los cimientos de las Matemáticas*— me había intrigado desde el momento en que había leído la invitación. [...] esperé en vano ver la figura delgada y ascética de mi tío. [...]

El primer conferenciante, el presidente de la sociedad, mencionó su nombre con especial respeto:

—Por desgracia, el profesor Petros Papachristos, el matemático griego de fama internacional, no podrá dirigirse a nosotros debido una ligera indisposición. [...]

A pesar de la ausencia del tío Petros, me quedé hasta el final de la conferencia. Escuché con fascinación el breve resumen de la vida del homenajeado (al parecer, Leonhard Euler había marcado un hito en la historia con sus descubrimientos en prácticamente todas las ramas de las Matemáticas). [...] Los nombres mágicos, nunca oídos, se sucedían interminablemente, cautivándome con su sublime musicalidad: el problema del continuo, [...], conjunto de conjuntos, la máquina de Von Newman, la paradoja de Russell, el Álgebra de Boole... En cierto punto, en medio de tan embriagadoras olas, tuve la fugaz impresión de oír las importantes palabras «conjetura Goldbach», pero antes de que lograra concentrarme, el tema había tomado nuevos derroteros mágicos: los axiomas de Peano para la Aritmética, el teorema de los números primos, los sistemas abiertos y cerrados, más axiomas, Euclides, Cantor, Zenón, Gödel...

Por extraña que parezca, la conferencia [...] obró su poderosa magia sobre mi alma adolescente precisamente porque no reveló ninguno de los secretos que había presentado [...]. Aquella velada en la Sociedad Helénica de Matemáticas fue un momento crucial de mi vida. Fue allí y entonces cuando decidí convertirme en matemático. [...]

Apostolos Doxiadis
El tío Petros y la conjetura de Goldbach
Ediciones B, Barcelona, 2000

ACTIVIDADES

1. Pon un título al texto.
2. Realiza un breve resumen y expón la idea principal.
3. ¿Por qué se le da a Petros los calificativos de «oveja negra» y «fiascos de la vida»?
4. El narrador decidió ser matemático. Según el texto, ¿qué le motivó? Indica otras causas que puedan motivar a alguien a estudiar Matemáticas.
5. ¿En qué año tuvo lugar la conferencia sobre *Lógica formal y los cimientos de las Matemáticas* en la Sociedad Helénica de Matemáticas.
6. Enumera algunas de las aportaciones de Euler a las Matemáticas, que hayas estudiado o que estén dentro de tu capacidad de comprensión.
7. ¿Cuál es el significado de los símbolos que aparecen en el texto? Indica otros símbolos matemáticos que uses así como su significado.
8. ¿Cuál es la diferencia entre axioma, teorema y conjetura?
9. La conjetura de Goldbach: «Todo entero par mayor que 2 es igual a la suma de dos números primos». Comprueba que es cierta para algunos valores.

El curioso incidente del perro a medianoche

[...] Me llamo Christopher John Francis Boone. Me sé todos los países del mundo y sus capitales y todos los números primos hasta el 7507. [...] Esta es una novela policíaca.

Siobhan dijo que debería escribir algo que a mí mismo me apeteciera leer. En general leo libros de ciencias y Matemáticas. No me gustan las novelas propiamente dichas. [...] En una novela policíaca alguien tiene que descubrir quién es el asesino y luego atraparlo. Es un acertijo. Si el acertijo es bueno a veces puedes deducir la solución antes de que el libro se acabe. [...]

Para marcar los capítulos de los libros se suelen usar los números cardinales 1, 2, 3, 4, 5, 6, etc. Pero he decidido usar en mis capítulos los números primos 2, 3, 5, 7, 11, 13, etc., porque me gustan los números primos.

Así es como se obtienen los números primos. Primero escribes todos los números enteros positivos del mundo. Entonces quitas todos los números que son múltiplos de 2. Después los números múltiplos de 3. Después los números múltiplos de 4, 5, 6, 7, y así sucesivamente.

[...] Los números primos son los que quedan después de eliminar todas las pautas. [...] El señor Jeavons decía que a mí me gustaban las Matemáticas porque son seguras. Decía que me gustaban las Matemáticas porque consisten en resolver problemas, y esos problemas son difíciles e interesantes, pero siempre hay una respuesta sencilla al final. [...] Eso es así porque el señor Jeavons no entiende los números. He aquí una famosa historia llamada *El Problema de Monty Hall*, que he incluido en este libro porque ilustra lo que quiero decir.

Había una columna titulada *Pregúntale a Marilyn* en una revista llamada *Parade*, en Estados Unidos. Y esa columna la escribía Marilyn vos Savant y en la revista se decía que tenía el mayor coeficiente intelectual del mundo según el *Libro Guinness de los Récords*. En la columna respondía a preguntas sobre Matemáticas enviadas por los lectores.

En septiembre de 1990, Craig F. Whitaker, de Columbia, Maryland, envió la siguiente pregunta [...].

«Estás en un concurso en la televisión. En este concurso la idea es ganar como premio un coche.

El locutor del programa te enseña tres puertas. Dice que hay un coche detrás de una de las puertas y que detrás de las otras dos hay cabras. Te pide que elijas una puerta. Tú eliges una puerta, que no se abre todavía. Entonces, el locutor abre una de las puertas que tú no has elegido y muestra una cabra (porque él sabe lo que hay detrás de las puertas). Entonces dice que tienes una última oportunidad de cambiar de opinión antes de que las puertas se abran y consigas un coche o una cabra. Te pregunta si quieres cambiar de idea y elegir la otra puerta sin abrir. ¿Qué debes hacer?»

Marilyn vos Savant dijo que siempre debías cambiar y elegir la última puerta, porque las posibilidades de que hubiese un coche detrás de esa puerta eran de 2 sobre 3. Pero si usas la intuición decides que las posibilidades son de 50 y 50, porque crees que hay igual número de posibilidades de que el coche esté detrás de cualquiera de las puertas. Mucha gente escribió a la revista para decir que Marilyn vos Savant se equivocaba, [...]. [...] He aquí algunas de las cosas que le dijeron:

«Me preocupa muchísimo la carencia de aptitudes matemáticas del público en general. Por favor, colabore usted confesando su error. Robert Sachs, doctor por la Universidad George Mason».

«Me horroriza que después de haber sido corregida por al menos tres matemáticos siga usted sin ver su equivocación. Kent Ford, Universidad Estatal de Dickinson».

Pero Marilyn vos Savant tenía razón. Y he aquí 2 formas por las que puede demostrarse. Primero puede hacerse mediante las Matemáticas, así:

Denominemos las puertas X, Y y Z. Denominemos C_X el caso en el que el coche está detrás de la puerta X, y así sucesivamente. Denominemos L_X el caso en el que el locutor abre la puerta X, y así sucesivamente. Suponiendo que elijas la puerta X, la posibilidad de ganar el coche si cambias de puerta viene dada por la fórmula siguiente:

$$P(L_Z \cap C_Y) + P(L_Y \cap C_Z) = P(C_Y) \cdot P(L_Z|C_Y) + P(C_Z) \cdot P(L_Y|C_Z) = (\frac{1}{3} \cdot 1) + (\frac{1}{3} \cdot 1) = \frac{2}{3}$$

La segunda forma de deducirlo es haciendo un cuadro de todos los resultados posibles, así:

O sea que si cambias de puerta, 2 veces de 3 ganas el coche. Y si te quedas la puerta, solo ganas el coche 1 vez de 3.

Esto demuestra que la intuición puede hacer a veces que nos equivoquemos. Y la intuición es lo que la gente utiliza en la vida para tomar decisiones. Pero la lógica puede ayudarte a deducir la respuesta correcta. También demuestra que el señor Jeavons está equivocado y los números son a veces muy complicados y en absoluto sencillos. [...]

Mark HADDON
El curioso incidente del perro a medianoche
Salamandra, Barcelona, 2006

ACTIVIDADES

1. Pon un título al texto.
2. Realiza un breve resumen y expón la idea principal.
3. Si decidieses escribir un libro y numerases los capítulos como están descritos en este texto, ¿qué número llevaría el capítulo que seguiría al que ocupa el lugar 12?
4. El 8 % de las cartas remitidas a la revista indicaban que Marilyn vos Sabant estaba en lo cierto.
5. ¿Qué nombre recibe el método descrito para encontrar todos los números primos?
6. ¿Dentro de que rama de las Matemáticas puede encuadrarse el problema de Monty Hall?
7. En el caso de tres puertas, es mejor cambiar. ¿Y en el caso de que hubiera cuatro puertas y nos abrieran dos de las que no elegimos?
8. ¿Qué nombre recibe el segundo método de resolución del problema de Monty Hall?
9. La igualdad $P(L_Z \cap C_Y) = P(C_Y) \cdot P(L_Z|C_Y)$, ¿de qué propiedad se deriva?

BIBLIOGRAFÍA

ANDRADAS HERANZ, C. *Póngame un kilo de matemáticas,* El barco de vapor, Saber, Serie roja, SM, Madrid, 2003.

ANDRADAS HERANZ, C. *Lo que usted estudió y nunca debió olvidar de Matemáticas,* Acento Editorial, Madrid, 2003.

CERASOLI, A. *Los diez magníficos,* Maeva, Madrid, 2004.

ENZENSBERGER, H. M. *El diablo de los números,* Siruela, Madrid, 1997.

FERRERO, L. *Tras la pista de la equis,* Ediciones pedagógicas, Madrid, 1995.

FRABETTI, C. *El libro del genio matemático,* Martínez Roca, Barcelona, 1999.

FRABETTI, C. *La magia más poderosa,* Alfaguara, Madrid, 2002.

FRABETTI, C. *Malditas matemáticas (Alicia en el País de los Números),* Alfaguara, Madrid, 2000.

GARDNER, M. *¡Ajá!,* Labor, Madrid, 1983.

GARDNER, M. *Matemática para divertirse,* Granica, Barcelona, 1988.

GÓMEZ, R. *La Selva de los números,* Alfaguara, Madrid, 2002.

GÓMEZ GIL, R. *El mundo secreto de los números,* El Barco de vapor, Saber, Serie azul, 4, SM, Madrid, 2000.

HADDON, M. *El curioso incidente del perro a medianoche,* Salamandra, Barcelona, 2004.

KAHN, M. *Un ordenador nada ordinario,* Alfaguara, Madrid, 2003.

MUÑOZ SANTONJA, J. *Ernesto el aprendiz de matemago,* Nivola, Madrid, 2003.

NORMAN, L. C. *El país de la mates para novatos,* Nivola, Madrid, 2000.

NORMAN, L. C. *El país de la mates para expertos,* Nivola, Madrid, 2000.

SERRANO, E. *¡Ojalá no hubiera números!,* Nivola, Madrid, 2002.

TAHAN, M. *El hombre que calculaba,* Verón, Barcelona, 1996.

La editorial Luis Vives agradece la colaboración a: Antonio Pareja Editor, Ediciones B, Espasa, Facultad de Ciencias Matemáticas (UCM), Fundación General UPM, Nivola, Planeta, Salamandra, Tusquets.