MATEMÁTICAS

EL DIABLO DE LOS NÚMEROS. CAPÍTULO 2.
LA SEGUNDA NOCHE

[…] Robert se dio cuenta de que el anciano tenía razón. Se encaramó a la siguiente seta. Era enorme, blanda y abombada, y cómoda como el sillón de un hotel.
-¿Qué te parece?
-Pasable -dijo Robert-. Tan sólo me pregunto quién se ha inventado todo esto, esos mosquitos numéricos y esa cucaña en forma de uno por la que he bajado. Algo así no se me hubiera ocurrido a mí ni en sueños. ¡Fuiste tú!
-Puede ser -dijo el diablo de los números irguiéndose satisfecho en su seta-. ¡Pero falta algo!
-¿Qué?
-El cero.

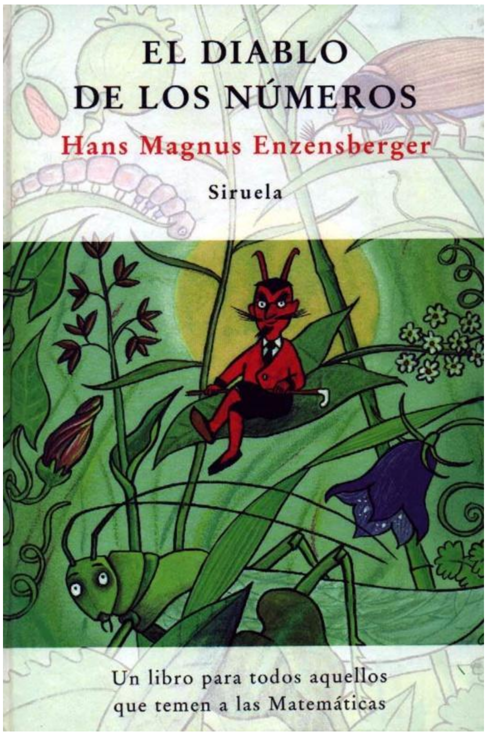
Era cierto. Entre todos los mosquitos y polillas no había ni un cero.
-¿Y por qué? -preguntó Robert.
- Porque el cero es el último número que se les ocurrió a los seres humanos. Tampoco hay que sorprenderse, el cero es el número más refinado de todos. ¡Mira!

Volvió a empezar a escribir algo en el cielo con su bastón, allá donde los unos altos como árboles dejaban un hueco: MCM
-¿Cuándo naciste, Robert?
-¿Yo? En 1986 -dijo Robert un poco a regañadientes. Y el anciano escribió: MCMLXXXVI
-Eso ya lo he visto yo -exclamó Robert-. Son esos números anticuados que pueden verse a veces en los cementerios.
-Proceden de los antiguos romanos. Los pobres no lo tenían nada fácil. Sus números son difíciles de descifrar, empezando por ahí. Pero seguro que sabrás leer este: I
-Uno -dijo Robert.
-Y …… X
-X es diez.
-Muy bien. Entonces, querido, tú naciste en MCMLXXXVI
-¡Dios mío, qué complicado! -gimió Robert.
-Cierto. ¿Y sabes por qué? Porque los romanos no tenían ceros.
-No entiendo. Tú y tus ceros... Cero es simplemente nada.
-Correcto. Eso es lo genial del cero -dijo el anciano.
-Pero ¿por qué nada es un número? Nada no cuenta nada.
-Quizá sí. No es tan fácil aproximarse al cero. Intentémoslo, de todos modos. ¿Te acuerdas todavía de cómo repartimos el chicle grande entre todos los miles de millones de personas, por no hablar de los ratones? Las porciones se hicieron cada vez más pequeñas, tan pequeñas que ya no era posible verlas, ni siquiera al microscopio. Y hubiéramos podido seguir dividiendo, pero nunca habríamos alcanzado la nada, el cero. Casi, pero nunca del todo.
-¿Entonces? -dijo Robert.
-Entonces tenemos que empezar de otra forma. Quizá lo intentemos restando. Restando es más fácil. El anciano extendió su bastón y tocó uno de los gigantescos unos. Enseguida empezó a encogerse, hasta que estuvo, cómodo y manejable, a la altura de Robert.
-Bien, calcula.
-No sé calcular -afirmó Robert.

-Absurdo.   1 - 1=
-Uno menos uno es cero -dijo Robert-. Está claro.
-¿Ves? Sin el cero no es posible.
-Pero ¿para qué hemos de escribirlo? Si no queda nada, tampoco hace falta escribir nada. ¿Para qué un número aposta para algo que no existe?
-Entonces calcula: 1 – 2 =
-Uno menos dos es menos uno.
-Correcto. Sólo que... sin el cero, tu serie numérica tiene el siguiente aspecto:

… 4 , 3 , 2 , 1, -1, -2 , -3, -4 …

La diferencia entre 4 y 3 es uno, entre 3 y 2 otra vez uno, entre 2 y 1 otra vez uno, ¿y entre 1 y-1?
-Dos -aseguró Robert.
-Así que tienes que haberte comido un número entre 1 y -1.
-¡El maldito cero! -exclamó Robert.
-Ya te he dicho que sin él las cosas no funcionan. Los pobres romanos también creían que no les hacía falta el cero. Por eso no podían escribir sencillamente 1986, sino que tenían que andar atormentándose con sus M y C y L y X y V. […]



Hans Magnus Enzensberger.
El Diablo de los Números.
Ed. Siruela.

ACTIVIDADES

1. *Busca en el diccionario los siguientes términos:*
Erguir
Cucaña
Encaramar
2. *Contesta:*
- ¿Cómo se llama el niño protagonista?
- ¿En qué año nació?
- ¿Dónde estaban sentados los dos protagonistas de la historia?
- Escribe tu año de nacimiento en números romanos.
3. *Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Corrige las que no sean correctas:*
-El cero es el primer número que se les ocurrió a los seres humanos.
-En el texto aparecen números enteros.
-El anciano tenía un bastón.
-En la historia aparecen insectos como, por ejemplo, avispas y hormigas.
4. *Escribe en números romanos: a) 2015   b) 1567   c) 984*
5. *Representa en la recta numérica los números enteros de la serie numérica que aparece en el texto.*

EL HOMBRE QUE CALCULABA. CAPÍTULO 10

Sería poco más de las cuatro cuando dejamos la posada y nos dirigimos a la casa del poeta Iezid Abul-Hamid. Guiados por un amable y diligente criado, atravesamos de prisa las calles tortuosas del barrio Mouassan, yendo a dar un suntuoso palacio que se erguía en medio de un bello jardín. […] Un vivero lleno de pájaros, adornado con mosaicos y arabescos, parecía ser lo más importante del jardín. Había allí aves de exóticos cantos de variadas formas y rutilantes plumajes. Algunas, de peregrina belleza, pertenecían a especies para mí desconocidas. Nos recibió el dueño de casa, con mucha simpatía, viniendo a nuestro encuentro en el jardín. Se hallaba en su compañía un joven moreno, delgado y de amplios hombros, que nos resultó simpático. Tenía un modo agresivo de mirar, y la forma en que hablaba era bastante desagradable, llegando, en ciertos momentos, hasta ser insolente.

- ¿Es pues, éste el calculista? – observó, subrayando las palabras con tono de menosprecio-. Me admira tu buena fe, querido Iezid. Vas a permitir que un mísero encantador de serpientes se aproxime y dirija la palabra a la encantadora Telassim. ¡No faltaba más! ¡Por Alah, que eres ingenuo! - Y pronunció una carcajada injuriosa.

Aquella grosería me sublevó. Tuve ímpetus de repeler la descortesía de aquel atrevido. Beremís, sin embargo, continuaba imperturbable. Era posible, tal vez, que el algebrista descubriera, en las palabras insultantes que oyera, nuevos elementos para hacer cálculos o para resolver problemas. El poeta, mostrándose apenado por la actitud poco delicada de su amigo, dijo: - -

-Perdone, señor calculista, el juicio precipitado que acaba de hacer mi primo “el-hadj” Tara-Tir. Él no conoce, ni puede evaluar su capacidad matemática, pues está por demás ocupado por el futuro de Telassim.

- No lo conozco, es claro; no me empeño mayormente en conocer los camellos que pasan por Bagdad en busca de sombra y alfalfa –replicó iracundo Tara-Tir, con insultante desprecio.

Y siguió hablando deprisa, nervioso y atropelladamente:

- Puedo probar, en pocos minutos, primo mío, que estás completamente engañado respecto a la capacidad de ese aventurero. Si me lo permites, yo lo confundiré con dos o tres simplezas que oí a un maestro de escuela en Mosul.

- Seguramente –convino Iezid-. Puedes interrogar a nuestro calculista y proponerle, ahora mismo, el problema que quisieras. […]

- Respóndame, calculista del “Patito”, ¿cuántos pájaros hay en ese criadero? Beremís Samir cruzó los brazos y se puso a observar con viva atención. Sería prueba de insana, pensé tratar de contar tantos pájaros, que inquietos volaban por todos lados, ya cruzándose en el aire, ya sustituyéndose en las perchas con increíble ligereza.

Al cabo de algunos minutos se volvió el calculista hacia el generoso Iezid y le dijo:

- Ruego a vos, jefe, mandéis soltar inmediatamente tres pájaros cautivos. Será de ese modo más fácil y agradable, para mí, enunciar el número total. Aquel pedido tenía todo el aspecto de un disparate. Está claro que quien cuenta cierto número, podrá contar, fácilmente, ese número más 3.

Iezid, intrigadísimo, con el inesperado pedido del calculista, hizo comparecer al encargado del criadero y le dio órdenes para que la solicitud del calculista fuese atendida: libertados prontamente, tres lindos colibríes volaron rápidos por el cielo hacia fuera.

- Se encuentran ahora en el criadero –declaró Beremís- cuatrocientos noventa y seis pájaros.

- ¡Admirable! –exclamó Iezid entusiasmado-. Es así. Mi colección era de medio millar. Descontando los tres que ahora solté y un ruiseñor que envié a Mosul, quedan precisamente 496.

La suma de los divisores de 496, menores a 496 es:

$1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 62 + 124 + 248 = 496$

- Acertó por casualidad –rezongó, lleno de rencor, el terrible Tara-Tir.

El poeta Iezid, instigado por la curiosidad, preguntó a Beremís:

- ¿Puede decirme, amigo mío, por qué prefirió contar 496, cuando es tan sencillo contar 496 + 3, o sea 499?
- Puedo explicarle, oh sheik, la razón de mi pedido –respondió Beremís con altivez-. Los matemáticos procuran siempre dar preferencia a los números notables y evitar los resultados inexpresivos o vulgares. Ahora bien: entre 499 y 496 no se puede dudar. El número 496 es un *número perfecto* y debe merecer nuestra preferencia.
- ¿Y qué es un número perfecto? –preguntó el poeta.
- Número perfecto –aclaró Beremís- es el que presenta la propiedad de ser igual a la suma de sus divisores, excluyéndose, claro está, el propio número. […] El rencoroso Tara-Tir, sin querer oír más explicaciones, se despidió del sheik Iezid y se retiró destilando rabia, por la gran derrota sufrida al pretender poner en evidencia la falta de habilidad del calculista.
- Ruégole señor calculista –dijo Iezid- que no se ofenda por las palabras de mi primo Tara-Tir. Tiene él, exaltado temperamento, y desde que asumió la dirección de las minas de sal en Al-Derid, se ha vuelto irascible y violento.

Comprendí que el inteligente Beremís no deseaba causar disgusto al sheik, cuando respondió lleno de bondad:
- Dada la gran variedad de temperamentos y caracteres, no nos es posible vivir en paz con el prójimo sin refrenar nuestra ira y cultivar la paciencia. Cuando me siento herido por la injuria, procuro seguir el sabio precepto de Salomón:

Quien de repente se enfurece, es tonto; quien es prudente, disimula el insulto.

Y, después de una pequeña pausa, continuó:
- Estoy, sin embargo, muy agradecido al poderoso Tasra-Tir, y no le puedo guardar rencor, pues su turbulento primo me ofreció la oportunidad de hacer nueve actos de caridad.
- ¿Cómo?
- Cada vez que ponemos en libertad un pájaro cautivo –explicó el calculista- practicamos tres actos de caridad. El primero, para con la avecilla, restituyéndole la libertad que le había sido robada; el segundo, para con nuestra conciencia, y el tercero, para con Dios.
- Quiere decir, entonces, que si diera libertad a todos los pájaros del criadero…
- Yo os aseguro, oh sheik, que practicando mil cuatrocientos ochenta y ocho actos de caridad –replicó prontamente Beremís, como si ya supiese de antemano el producto de 496 por 3. Impresionado por estas palabras, el generoso Iezid ordenó que fueran puestas en libertad todas las aves que se hallaban en el criadero. […]

Malba Tahan. El Hombre que Calculaba.

ACTIVIDADES

1. *Busca en el diccionario los siguientes términos: suntuoso, irascible e injuria.*
2. *Realiza un resumen del texto.*
3. *Contesta:*

- ¿Cómo se llama el calculista?
- ¿Qué problema se le planteó al calculista?
- Copia el precepto de Salomón que aparece en el texto.

4. *Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Corrige las que no sean correctas:*

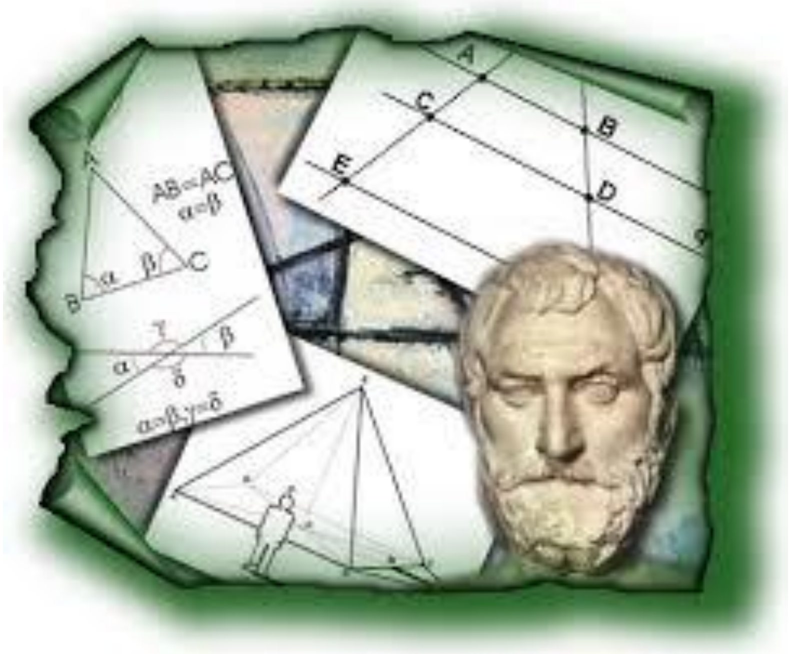
- Iezid ordenó que pusieran en libertad todas las aves.
- Tara-Tir se comportaba de modo muy amable con el calculista.
- Número perfecto es el que presenta la propiedad de ser igual al producto de todos sus divisores excluyéndose el propio número.

5. *Explica razonadamente por qué el número 28 es un número perfecto.*

UN MATEMÁTICO SABIO

Nació Tales en la ciudad de Mileto, aproximadamente en el 624 a.C., y murió en el 546 a.C. Tradicionalmente se ha considerado a Tales uno de los siete sabios de Grecia, siendo, junto con Solón, de los más citados en las diversas listas en que se los agrupaba. Las referencias acerca de su vida son confusas y contradictorias. Respecto a su propio origen, por ejemplo, unos le consideran de origen fenicio, habiendo sido posteriormente hecho ciudadano de Mileto, y otros le hacen natural de Mileto y de sangre noble.

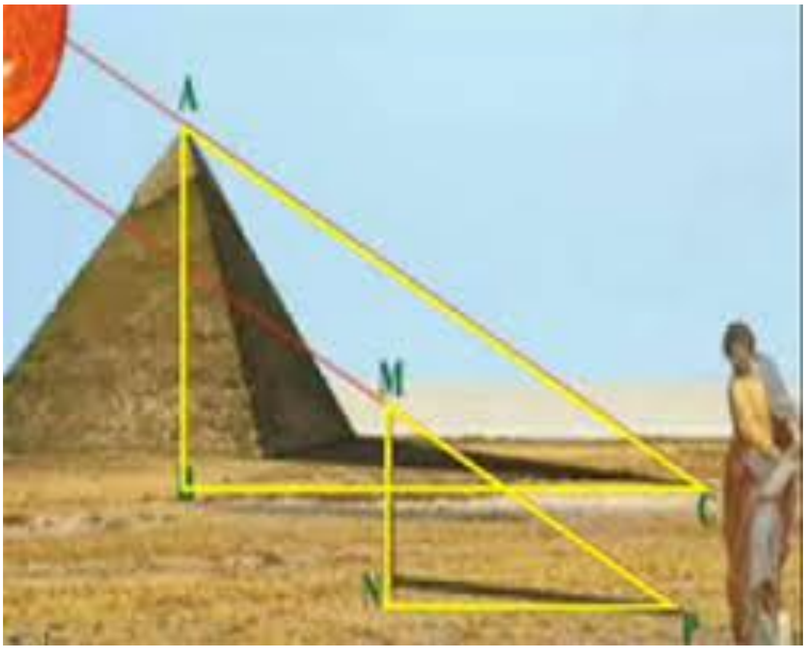
También afirman unos que estuvo casado y que tuvo un hijo, mientras otros afirman que fue soltero y adoptó un hijo de su hermano. (Sobre esta soltería de Tales nos transmite Diógenes Laercio la siguiente anécdota: "cuéntase también que apretándole su madre a que se casase, respondió que todavía era temprano; y que pasados algunos años, urgiendo su madre con mayores instancias, dijo que ya era tarde"). La misma incertidumbre rodea los demás aspectos de su vida. Se dice que viajó por Egipto, donde aprendió geometría, y en todo caso se le ha tenido siempre por astrónomo y geómetra práctico, atribuyéndosele algunos descubrimientos matemáticos como el teorema que lleva su nombre. Quizá la referencia más exacta de su vida sea la predicción del eclipse que tuvo lugar el año 585 antes de Cristo, lo que le valió gran renombre y fama.



Tuvo Tales de Mileto que soportar muchas burlas en su época, proferidas por aquellos que no entendían sus estudios y los que pensaban que sus investigaciones eran inútiles. Un día decidió sacar rendimiento a sus conocimientos: gracias a sus observaciones meteorológicas supo que la cosecha de aceitunas sería magnífica y compró todas las prensas que había en Mileto. La cosecha, efectivamente, fue extraordinaria y todos los agricultores tuvieron que pagarle por usarlas.

Tales, como se explicaba anteriormente, viajó por Egipto y pasó mucho tiempo estudiando astronomía y matemáticas; le apreció una experiencia tan enriquecedora que cuando en su vejez fue maestro de Pitágoras le animó a repetirla. Durante su estancia en Egipto, el faraón le pidió que calculara la altura exacta de la Gran Pirámide de Keops, porque corría el rumor de que sabía determinar la altura de construcciones elevadas sin tener que subirse a ellas. Tales consiguió realizar la medición porque había ideado un método, conocido como teorema de Tales, que utilizaba segmentos proporcionales para medir alturas a partir de sombras.

También se considera a Tales de Mileto como el primer filósofo de occidente por haber sido quien intentó la primera explicación racional a distintos fenómenos del mundo de la que se tiene constancia en la historia de la cultura occidental. En su tiempo predominaban aún las concepciones míticas, pero Tales buscaba una explicación racional, lo que se conoce como ***"el paso del mito al logos"***, donde la palabra griega *logos* alude en este contexto a «razón», uno de sus significados en castellano.

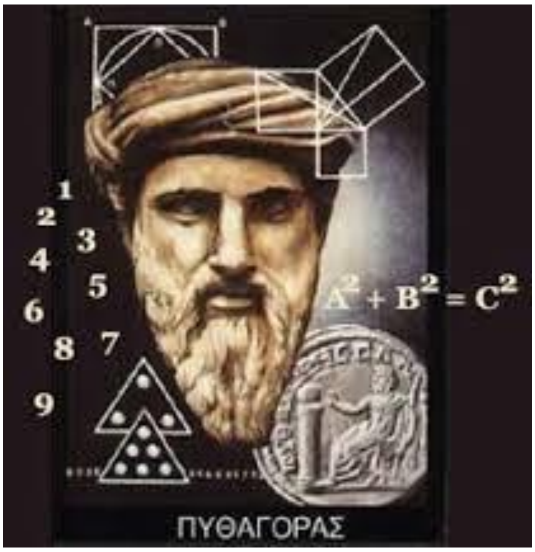


Con todo esto, se puede entender claramente por qué se considera a Tales de Mileto como el primer filósofo de occidente, y es que, como ya hemos dicho, fue el primer hombre occidental (del que se sabe) que trató de conocer la verdad del mundo mediante explicaciones racionales y no fantásticas o místicas, como hasta entonces se hacía en la Antigua Grecia por medio de los Mitos. Y por lo tanto, Tales es verdaderamente importante para la Historia de la filosofía occidental. Fue el iniciador de la misma y con ello, creó un legado de búsqueda y amor a la sabiduría, que continuará inmediatamente con Anaximandro y Anaxímenes, y que llegará a su esplendor, en la Antigua Grecia; más de un siglo después con Sócrates, Platón y Aristóteles: tres filósofos que se han convertido en los pilares del pensamiento que hoy conocemos bajo el nombre de Filosofía Occidental.

ACTIVIDADES

1. *¿Qué conoces sobre los antiguos filósofos griegos?*
2. *¿Qué conoces sobre Egipto? ¿Y sobre las pirámides?*
3. *¿Qué es para ti una persona sabia?*
4. *¿Conoces algo sobre la proporcionalidad geométrica?*
5. *Explica algún mito que conozcas.*

UN MATEMÁTICO POLÍTICO



Pitágoras nació en la isla de Samos (Grecia), en el 570 a. C. y murió en Metaponto en el 469 a. C., hijo de *Mnesarco*. Fue discípulo de *Tales* y de *Fenecidas de Siria*, estudió en la escuela de Mileto. Viajó por Oriente Medio (Egipto y Babilonia). Sufrió el exilio para escapar de la tiranía del dictador *Samio Polícrates*, por lo que vagabundeó hasta establecerse en el 531 a. C. en las colonias italianas de Grecia donde fundó su famosa *Escuela pitagórica* en Crotona al sur de Italia. Se cree que inventó (si no él sus discípulos), las tablas de multiplicar y que fue el primero en demostrar el conocido ***Teorema de Pitágoras*** sobre la relación entre los lados de un triángulo rectángulo, aunque ya los egipcios y los babilonios lo usaban en sus cálculos, construcciones, etc..., pero sin haberlo demostrado.

La *Escuela Pitagórica*, al parecer fundada por Pitágoras, fue una asociación religiosa y política además de filosófica. Para acceder a ella era necesario abstenerse de ciertos alimentos y observar el celibato (permanecer soltero). En los grados más altos, los pitagóricos vivían en completa comunidad de bienes. Las enseñanzas de los pitagóricos se transmitían por vía oral y todo se atribuía al venerado ***Pitágoras***, fundador de la escuela. La escuela se fue transformando en una hermandad con ritos y ceremonias secretas de las que se sabe muy poco. Este secretismo se extendía a todo lo que rodeaba la escuela, incluidos sus trabajos y descubrimientos matemáticos, por eso no se tiene certeza sobre qué descubrieron y quién lo descubrió. La doctrina de los pitagóricos tenía esencialmente carácter religioso, fundamentalmente consistió en que la sustancia de las cosas era el número. La naturaleza, las estrellas, etc., todo estaba basado en relaciones numéricas enteras o fraccionarias.

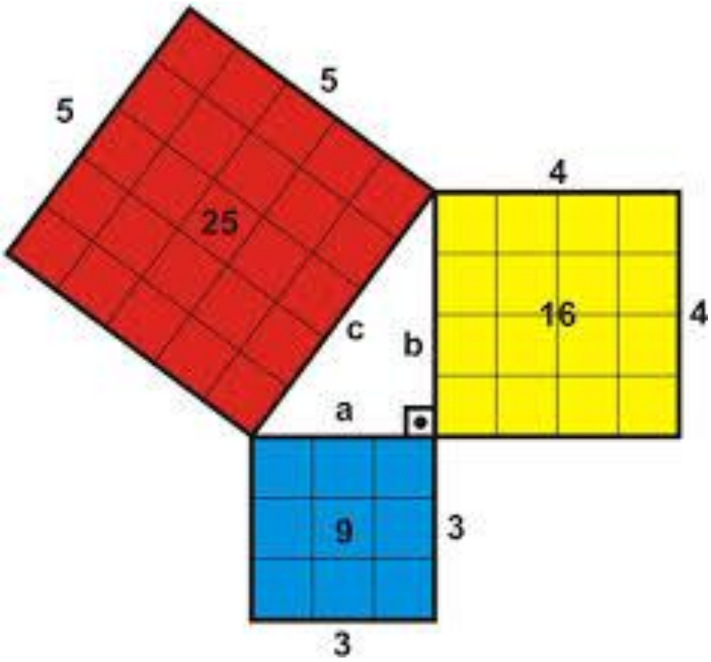
La secta acabó teniendo un carácter político lo que provocó enfrentamientos, persecución y por fin su práctica ruina con el exilio y un cierto grado de dispersión. Las sedes de su escuela fueron incendiadas, y sólo tiempo después los desterrados pudieron volver a su patria. Es probable que Pitágoras se viese obligado por estos movimientos insurreccionales, a dejar Crotona para irse a Metaponto. Parece ser que fue el exilio lo que provocó que se abrieran en cierta medida y que se conocieran gran parte de sus conocimientos.

En matemáticas fueron importantes sus estudios sobre los números, sus relaciones, la aritmética y la geometría; también destacaron sus estudios de música, ya que veían la influencia de los números al obtener diferentes sonidos relacionados entre sí al dar diferentes tamaños a las cuerdas de una lira. ***Pitágoras*** y los ***pitagóricos*** tuvieron gran influencia en el desarrollo posterior de las matemáticas.

Pero sin duda, por lo que será universalmente conocido sería por la difusión del Teorema que lleva su nombre, que relaciona los lados de un triángulo rectángulo y es uno de los teoremas fundamentales de la geometría básica.

Según este teorema el cuadrado de la hipotenusa del triángulo rectángulo (la hipotenusa sería el lado opuesto al ángulo recto) es igual a la suma de los cuadrados de ambos catetos

Existen muchísimas demostraciones de este teorema, que tiene infinidad de aplicaciones en las matemáticas cotidianas.



ACTIVIDADES

1. *¿Qué conoces sobre los antiguos filósofos griegos?*

2. *¿Qué crees que estudiaban en la Escuela Pitagórica?*

3. *¿Por qué se considera a Pitágoras un matemático político?*

4. *¿Qué sabes sobre el Teorema de Pitágoras?*

5. *¿Podrías explicar el gráfico anterior con los 3 cuadrados de colores y su relación con el Teorema de Pitágoras?*

UN MATEMÁTICO INVENTOR

Arquímedes de Siracusa, nació en Siracusa (Italia), de ahí su sobrenombre aproximadamente sobre el año 287 a. C. – c. 212 a. C.) fue un matemático griego, físico, ingeniero, inventor y astrónomo. Aunque se conocen pocos detalles de su vida, es considerado uno de los científicos más importantes de la antigüedad clásica. Entre sus avances en física se encuentran sus fundamentos en hidrostática, estática y la explicación del principio de la palanca. Es reconocido por haber diseñado innovadoras máquinas, incluyendo armas de asedio y el tornillo de Arquímedes, que lleva su nombre. Experimentos modernos han probado las afirmaciones de que Arquímedes llegó a diseñar máquinas capaces de sacar barcos enemigos del agua o prenderles fuego utilizando una serie de espejos.

Fue ante todo un gran inventor, a él le debemos no solamente innovadoras máquinas o el tornillo de Arquímedes, un tornillo sin fin, sino cosas como la polea, la palanca, la cóclea o las ruedas dentadas. También él fue el creador de una esfera enorme que era usado como un planetario en su época.

Arquímedes, como todos los grandes sabios de la Antigüedad, pasó muchos años viajando y estudiando en Egipto. Cuando regresó a su ciudad natal, inventos suyos como una gran máquina que lanzaba piedras a gran distancia u otra formada por espejos que incendiaban lejanos barcos enemigos sirvieron para defenderla de los ataques de los romanos.

Fue uno de los más célebres y prestigiosos matemáticos de su época. Sus escritos, de los que se han conservado una decena, son prueba elocuente del carácter polifacético de su saber científico. Hijo del astrónomo Fidias, quien probablemente le introdujo en las matemáticas, aprendió de su padre los elementos de aquella disciplina en la que estaba destinado a superar a todos los matemáticos antiguos, hasta el punto de aparecer como prodigioso, "divino", incluso para los fundadores de la ciencia moderna.

Sus estudios se perfeccionaron gracias a sus estudios en Egipto y sobre todo en aquel gran centro de la cultura helenística que era la Alejandría de los Tolomeo, en donde Arquímedes fue, hacia el año 243 a.C., discípulo del astrónomo y matemático Conón de Samos, por el que siempre tuvo respeto y admiración. En aquellos momentos Alejandría con la biblioteca más importante de toda la Antigüedad era el mayor centro intelectual del Mediterráneo.

A Arquímedes se le atribuyen gran número de citas, todas ellas asociadas a sus numerosos descubrimientos. Una de estas famosas citas fue su exclamación *"Eureka!",* cuando descubrió el llamado ***Principio de Arquímedes***. Un día observó que al entrar en una bañera llena hasta el borde, se derramaba siempre la misma cantidad de agua, y pensó que si medía el volumen de agua derramada, habría hallado el volumen de su propio cuerpo.

"Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo", famosa frase atribuida al sabio de Siracusa. Arquímedes sabía que con la ayuda de una palanca, una fuerza pequeña puede desplazar cualquier peso por grande que sea. Pero quizás no sospechaba que para mover la Tierra con su fuerza, habría necesitado un brazo de palanca tan largo que ni en millones de años galopando sobre un caballo por el Universo, habría llegado hasta su extremo.

ACTIVIDADES

1. *¿Qué sabes de los antiguos filósofos griegos?*
2. *¿Piensas que los mecanismos que inventó Arquímedes tenían realmente utilidad?*
3. *¿Has oído hablar alguna vez de la Biblioteca de Alejandría?*
4. *¿Habías oído alguna vez la expresión: "Eureka!"?*
5. *¿Habías oído alguna vez la expresión: "Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo"?*

RECETA DE COCINA: LASAÑA CON BOLOÑESA DE SEMILLAS DE GIRASOL Y BECHAMEL DE ALMENDRAS

Ingredientes (para 3 personas):

2 calabacines
Almendra en polvo
Albahaca fresca
Para el relleno:
1 puerro
2 dientes de ajo
250 g de champiñones
2 pimientos verdes
2 zanahorias
100 g de semillas de girasol crudas
Salsa de soja
1 pizca de cúrcuma (opcional)
Orégano
Albahaca
Pimienta negra molida
600 g de tomate natural triturado
Para la bechamel:
3 cebollas
1 vaso de leche vegetal (almendras, arroz, soja..) sin endulzantes
3/4 de vaso de almendra en polvo
1 pizca de nuez moscada
Aceite de oliva
Sal

Preparación de la receta:

En primer lugar vamos a preparar el relleno.

Cortamos el puerro en rodajas finas, picamos los ajos y cortamos en brunoise[1] los pimientos verdes.

Laminamos los champiñones, rallamos las zanahorias y lo reservamos.

Ponemos una sartén a calentar al fuego con un chorrito de aceite de oliva y le añadimos el ajo, el puerro, los pimientos verdes y una pizca de sal.

Salteamos 5 minutos.

A continuación, añadimos los champiñones, la zanahoria rallada, un chorrito de salsa de soja y dejamos cocer 5 minutos más.

Trituramos las semillas de girasol y las añadimos a la cazuela junto con el tomate, la cúrcuma, el orégano, la albahaca y la pimienta.

Cocemos 10 minutos más y reservamos nuestro relleno de verduras.

Para preparar la bechamel vamos a cortar en brunoise la cebolla.

Calentamos un chorrito de aceite de oliva en la sartén, añadimos las cebollas y una pizca de sal y pochamos 15-20 minutos sin tapa.

Trituramos las cebollas junto con la leche vegetal, la almendra en polvo y la nuez moscada. Probamos y rectificamos el punto de sal.

Precalentamos el horno.

Finalmente procedemos al montaje de la lasaña.

Cortamos los calabacines en tiras finas con un pelador.

En una fuente para horno disponemos una primera capa con tiras de calabacín, a continuación una capa de relleno de verduras y repetimos el procedimiento de capas hasta agotar el calabacín.

Cubrimos con una última capa de bechamel.

Horneamos la lasaña a 180 º C durante 10 minutos.

Espolvoreamos con almendra en polvo y gratinamos durante 7 minutos más.

Decoramos con hojas de albahaca fresca.

Nota:
[1] Brunoise: forma de cortar las verduras en pequeños dados (de 1 a 2 mm de lado).

Mireia Gimeno.
http://canalcocina.es

ACTIVIDADES

1. *Busca en el diccionario los siguientes términos:*
   Saltear
   Gratinar
   Procedimiento

2. *Escribe los nombres de todos los ingredientes utilizados según el orden en el que se emplean.*

3. *Contesta:*
- *¿Con qué ingrediente decoramos la lasaña?*
- *¿A qué temperatura hay que poner el horno?*
- *¿Qué ingredientes hay que cortar en brunoise?*

4. *Ordena los pasos que hay que seguir para elaborar la receta:*

montaje de la lasaña - preparación del relleno - precalentar el horno - hornear la lasaña - decorar la lasaña - preparación de la bechamel

5. *Indica la cantidad que se necesitaría de cada ingrediente para que la receta fuese para 6 comensales.*

CINE Y ESTADÍSTICA

Como vemos, hay muy diferentes estadísticas que se ocupan del cine pero, a la inversa ¿qué hay?, ¿se ocupa el cine de la estadística? La presencia de ésta en las pantallas es muy escasa, aunque algo se encuentra.

En El Apartamento (The Apartment, Billy Wilder, 1960), un diálogo entre Jack Lemmon y Shirley MacLaine, nos ofrece uno de los típicos chascarrillos a propósito de la media:

- He estado leyendo una estadística sobre accidentes y enfermedades. El ciudadano neoyorkino entre los 20 y los 50 tiene dos resfriados y medio por año.
- ¡Qué gran responsabilidad la mía!
- ¿Por qué?
- Porque como yo no me resfrío, para que no fallen las estadísticas otro infeliz ha de tener cinco resfriados.

También se bromea con la media aritmética en Los Simpson. En el episodio n.° 9 de la primera temporada, titulado «Jacques, El rompecorazones» (‘Life on The Fast Lane’, 1990), Marge acude a una bolera. Para jugar debe ponerse el calzado adecuado. El encargado le pregunta:

- ¿Qué número calza, por favor?
- El 43
- ¿43? - dice el encargado, que no encuentra zapatos del número solicitado -. ¿Se apañará con un 44 y un 42?

La media aritmética en otros casos es tomada como un pronóstico de cumplimiento en plazo fijo. El manantial de las colinas (Jean de Florette, Claude Berri, 1986) es una recomendable película basada en una novela de Marcel Pagnol, un drama rural abundante en matemáticas agrarias. El personaje Jean de Florette dice a su vecino:

- No tenemos, propiamente dicha, una estación de lluvias. Según las estadísticas de los últimos 50 años establecidas por el observatorio de Marsella: abril, 6 días de lluvia; mayo, 5 días; junio, 4 días; julio, 2 días; agosto, 3; y septiembre 6... de media.

Llega una larga sequía y Jean nuevamente dialoga sobre el tema:

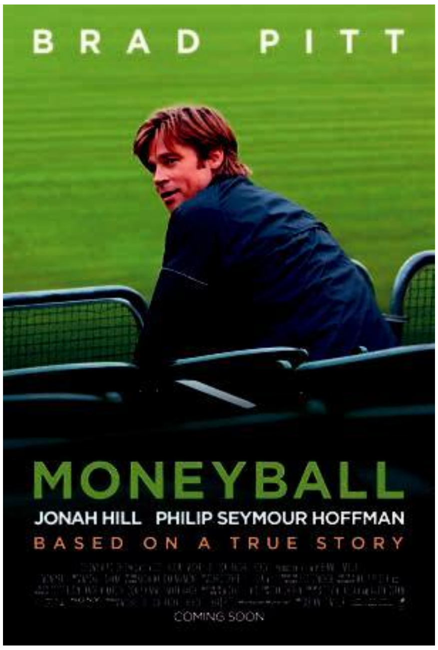
- Creo que esta noche puede llover.
- ¿Por qué? ¿Lo nota en su reuma?
- No, afortunadamente no tengo reuma, pero el cielo, que nos tenía que haber dado 6 días de lluvia en mayo, sólo nos dio 3. Desde primeros de junio tenía que haber llovido 2 veces. Nos debe, por lo tanto, 5 días de lluvia. Y esa deuda en la contabilidad celeste, tiene que ser pagada en las próximas 48 horas.

Luego, las lluvias siguen sin llegar y grita exaltado:

- ¿Pero dónde se ha visto una sequía ininterrumpida de 36 días?... ¡Aquí es matemáticamente imposible![…]

Las matemáticas del béisbol.

Más significativa es la presencia estadística en la reciente *Moneyball: rompiendo las reglas* (*Moneyball*, Bennett Miller, 2011), basada en hechos reales. Siendo una buena película, con 6 nominaciones a los Premios Óscar 2012, tal vez haya sido sobrevalorada. En los play-offs 2001 de las Grandes Ligas de Béisbol de Estados Unidos, los Athletics de Oakland (conocidos como los «a's») son derrotados por los Yankees de Nueva York. Los a's son un equipo modesto, con un presupuesto de 38 millones de dólares, mientras que el de los Yankees es de 114 millones. Al día siguiente, la derrota tiene su continuidad también en los despachos, con el fichaje de sus tres mejores jugadores por los rivales. Billy Beane, el manager de los a's (interpretado por Brad Pitt), se rebela contra esa desigualdad económica que contamina la competición deportiva: «Quiero que ganemos, porque eso cambiará el juego». Años antes, Beane fue un jugador prometedor, luego frustrado, que a los 18 dejó una beca de estudios en la prestigiosa universidad de Stanford por una oferta de fichaje como profesional. Hacia el final de la película dirá: «Una vez tomé una decisión por dinero y juré que no volvería a hacerlo nunca».



Billy conoce a Peter Brand, un economista recién graduado en Yale, que ha desarrollado un minucioso método para el análisis de jugadores. Los clásicos ojeadores del béisbol recomiendan los fichajes en función del estilo o calidad personal, pero también del palmarés y de la imagen. Brand obvia esos aspectos personales y subjetivos y, en su lugar, cuantifica la aportación de cada jugador a su equipo, elaborando un número índice que tiene en cuenta todas sus estadísticas de pasadas temporadas. Propone "no comprar jugadores, sino victorias". Para él, cada jugador vale "no su precio en el mercado, sino su aportación al juego". Y apostilla: "se valoran apariencias y prejuicios. Las matemáticas están por encima de todo eso".

Beane aplica los criterios de Brand, para escándalo de los entendidos en béisbol y del propio entrenador, y elabora una plantilla repleta de jugadores infravalorados según el índice de Brand, que han sido descartados por otros equipos. Como él dice, «un corral de patitos feos».

Tras un mal comienzo, en la temporada 2002 los a's encadenan una racha de 20 victorias consecutivas, batiendo el récord histórico. El stablishment del béisbol, que ve en peligro su status, suspira aliviado cuando nuevamente los a's caen en los play-offs. Billy Beane insiste en el método con los a's, rechazando una oferta astronómica de otro club, y dos años más tarde consiguen el título. El camino ha quedado abierto y desde entonces es ya seguido por muchos equipos. […]

José María Sorando Muzás.
Revista Suma (Julio 2012)

ACTIVIDADES

1. Busca en el diccionario los siguientes términos: Pronóstico, Frustración, Apostillar
2. Realiza un resumen del argumento de la película "Moneyball".
3. Busca en el texto:

- Un sinónimo de: limitada.
- Un antónimo de: victoria.

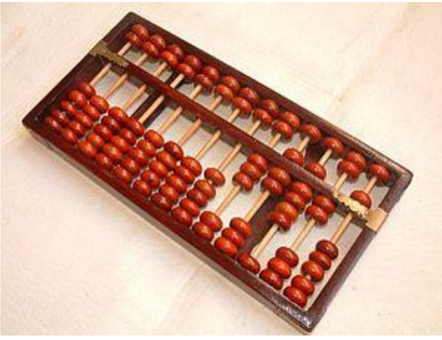
4. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Corrige las que no sean correctas:

- En "El manantial de las colinas", Jean cree que va a llover porque lo nota en su reuma.
- Marge calza el número 44.
- "Moneyball" obtuvo 6 nominaciones a los Premios Óscar.

5. Explica la definición de media aritmética utilizando como ejemplo los números 3, 6, 7, 4 y 10.

PON UN ÁBACO EN TU VIDA

El **ábaco** es un dispositivo que sirve para efectuar operaciones aritméticas sencillas como son las sumas, restas y las multiplicaciones. Está formado por un cuadro de madera con barras paralelas por las que corren bolas movibles. Además de resolver cálculos sencillos es útil también para enseñar estos cálculos simples. Su origen se remonta a la antigua Mesopotamia, más de 2000 años antes de nuestra era.



El término "ábaco" es una palabra existente en varios idiomas, con diversos posibles orígenes etimológicos discutidos. En latín se empleaban los términos *abacus* y el plural respectivo, *abaci*. En la lengua griega se usaba *abax* o *abakon*, que significan "superficie plana" o "tabla".

En el ábaco se utilizan cuentas que se deslizan a lo largo de una serie de alambres o barras de metal o madera fijadas a un marco para representar las unidades, decenas, centenas, unidades de millar, decenas de millar, centenas de millar, etcétera. Como se dijo fue inventado en Asia menor, y es considerado el precursor de la calculadora digital moderna. Utilizado por mercaderes en la Edad Media a través de toda Europa y el mundo árabe, fue reemplazado en forma gradual por la aritmética basada en los números indo-árabes. Aunque poco usado en Europa después del siglo XVIII, todavía se emplea en Medio Oriente, Rusia, China, Japón y Corea.

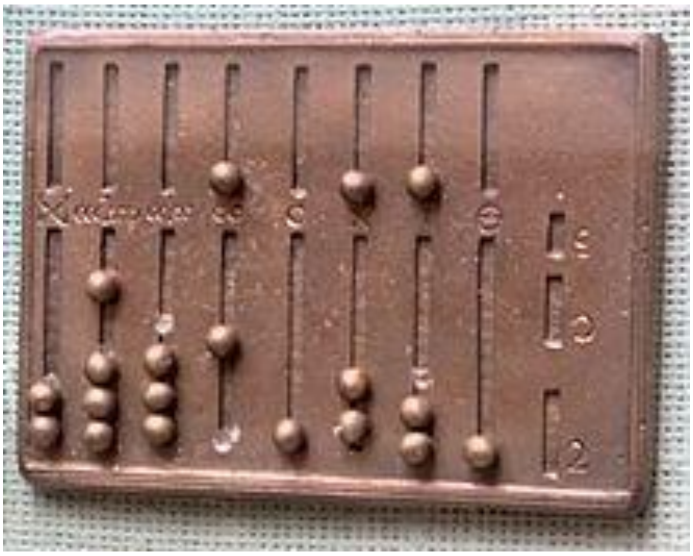
El ábaco es considerado como el más antiguo instrumento de cálculo, adaptado y apreciado en diversas culturas. La época de origen del ábaco es indeterminada. En épocas muy tempranas, el hombre primitivo encontró materiales para idear instrumentos de conteo. Es probable que su inicio fuera en una superficie plana y piedras que se movían sobre líneas dibujadas con polvo. Aunque se piensa que el origen del ábaco es Mesopotamia, otros historiadores tienden a pensar que el origen del ábaco se encuentra en China, donde el uso de este instrumento aún es notable, al igual que en Japón. Otras opiniones sostienen que el ábaco nació en el Sahara, donde los antecesores del actual ábaco eran dameros rayados en la arena o en las rocas, usados tanto para realizar cálculos aritméticos como para jugar a diversos juegos tradicionales de inteligencia, que en el Sahara y en las islas Canarias son muy frecuentes.

Como gran parte de la aritmética inicialmente se realizaba con el ábaco, este término ha pasado a ser sinónimo de aritmética. Dicha denominación se encuentra en el texto *Liber Abaci*, del matemático italiano Leonardo de Pisa Fibbonacci, publicado en dos ediciones de 1202 y 1228, que trata del uso de los números indo-arábigos. La copia que ha visto la luz en la actualidad corresponde a la edición de 1228.

Muchas culturas han usado el ábaco o el tablero de conteo, aunque en las culturas europeas desapareció al disponerse de otros métodos para hacer cálculos, hasta tal punto que fue imposible encontrar rastro de su técnica de uso.

Las evidencias del uso del ábaco surgen en comentarios de los antiguos escritores griegos. Por ejemplo, Demóstenes (384-322 a. C.) escribió acerca de la necesidad del uso de piedras para realizar cálculos difíciles de efectuar mentalmente. Otro ejemplo son los métodos de cálculo encontrados en los comentarios de Heródoto (484-425 a. C.), que hablando de los egipcios decía: "Los egipcios mueven su mano de derecha a izquierda en los cálculos, mientras los griegos lo hacen de izquierda a derecha".

Algunas de las evidencias físicas de la existencia del ábaco se encontraron en restos de los antiguos griegos en las excavaciones arqueológicas. En 1851 se encontró una gran ánfora de 120 cm de altura, a la que se denominó *Vaso de Darío* y entre cuyos dibujos aparece una figura representando un contador que realiza cálculos manipulando cuentas. La segunda muestra arqueológica es un auténtico tablero de conteo encontrado en 1846 en la isla de Salamis; el tablero de Salamis, probablemente usado en Babilonia 300 a. C., es una gran pieza de mármol de 149 cm de largo por 75 cm de ancho, con inscripciones que se refieren a ciertos tipos de monedas de la época; este tablero está roto en dos partes.



Por otra parte, se sabe que los romanos empleaban su ábaco con piedras calizas o de mármol para las cuentas a las que denominaron "calculi" lo cual es la raíz de la palabra cálculo.

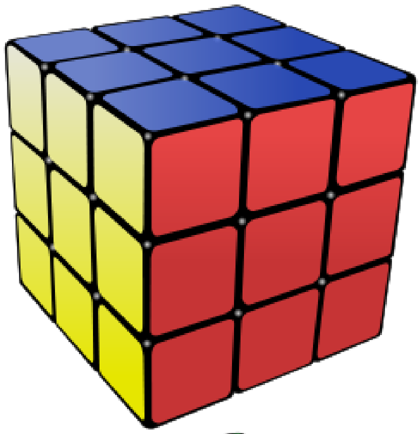
En la actualidad se utiliza el ábaco como instrumento de cálculo comparativamente con los ordenadores, existen competiciones internacionales de cálculos donde se enfrentan ambos objetos.

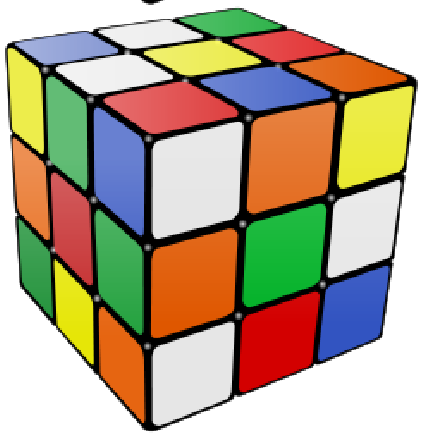
Y para terminar, observamos la importancia de este objeto milenario en el reto asumido el 13 de noviembre de 1996, cuando los científicos María Teresa Cuberes, James K. Gimzewski, y Reto R. Schlittler del laboratorio de IBM de Suiza de la división de investigación, construyeron un ábaco que utiliza como cuentas moléculas cuyo tamaño es inferior a la millonésima parte del milímetro. El "dedo" que mueve las cuentas moleculares es un microscopio de efecto túnel.

ACTIVIDADES

1. *¿Consideras que sería útil conocer el ábaco para aprender cálculos sencillos?*
2. *¿Has visto en algún momento el uso del ábaco en directo?*
3. *¿Conoces algún otro método para contar y calcular?*
4. *¿Es comparable el uso del ábaco y el de una calculadora?*
5. *¿Sabes lo que es un microscopio de efecto túnel?*

UN DIVERTIDO ROMPECABEZAS: EL CUBO DE RUBIK





El **cubo de Rubik** es un rompecabezas mecánico tridimensional inventado por el escultor y profesor de arquitectura húngaro Ernő Rubik en 1974. Originalmente llamado "cubo mágico", el rompecabezas fue ofrecido por Rubik para ser vendido por Ideal Toy Corp. en 1980 y ganó el premio alemán a mejor juego del año en la categoría "Mejor Rompecabezas" ese mismo año. Hasta enero de 2014 se han vendido 550 millones de cubos en todo el mundo, haciéndolo el juego de rompecabezas más vendido del mundo. Es considerado ampliamente el juguete más vendido del mundo.

En un cubo de Rubik clásico, cada una de las seis caras está cubierta por nueve pegatinas de seis colores uniformes (tradicionalmente blanco, rojo, azul, naranja, verde y amarillo). Un mecanismo de ejes permite a cada cara girar independientemente, mezclando así los colores. Para resolver el rompecabezas, cada cara debe volver a consistir en un solo color.

El cubo celebró su 25º aniversario en 2005 por lo que salió a la venta una edición especial del mismo en la que la cara blanca fue remplazada por una reflejante en la que se leía "Rubik's Cube 1980-2005". En su 30º aniversario, en 2010, se comercializó otra edición especial que estaba fabricada en madera.

Existen variaciones con otro número de cuadrados por cara. Las principales versiones que hay son las siguientes: el 2×2×2 "Cubo de bolsillo", el 3×3×3 el cubo de Rubik estándar, el 4×4×4 (La venganza de Rubik), el 5×5×5 (El Cubo del Profesor) y desde septiembre de 2008 el 6×6×6 (V-Cube 6) y el 7×7×7 (V-Cube 7) de Verdes Panagiotis. La empresa Shengshou lanzó al mercado a principios de 2012 cubos de 8x8x8 y 9x9x9.

Ernő Rubik trabajaba a mediados de la década de 1970, en el Departamento de Diseño de Interiores en la Academia de Artes y Trabajos Manuales Aplicados en Budapest. Aunque generalmente se dice que el cubo fue construido como herramienta escolar para ayudar a sus estudiantes a entender objetos tridimensionales, su propósito real era resolver el problema estructural de mover las partes independientemente sin que el mecanismo entero se desmoronara. Rubik no se dio cuenta de que había creado un rompecabezas hasta la primera vez que mezcló su nuevo cubo e intentó volverlo a la posición original.

Un cubo de Rubik estándar mide 5.7 cm en cada lado. El rompecabezas consta de 26 piezas o cubos pequeños. Cada una incluye una extensión interna oculta que se entrelaza con los otros cubos, mientras les permite moverse a diferentes posiciones. Sin embargo, las piezas centrales de cada una de las seis caras es simplemente un solo cuadrado; todos fijados al mecanismo principal. Esto provee la estructura para que las otras piezas quepan y giren alrededor. De este modo hay 21 piezas: una pieza central consistente de tres ejes que sostienen los seis centros cuadrados en su lugar pero dejando que giren, y 20 piezas de plástico que caben en él para formar el rompecabezas montado.

Cada uno de los seis centros gira en un tornillo (sujetador) asidos por la pieza central. Un resorte entre cada cabeza de tornillo y su correspondiente pieza tensiona la pieza hacia el interior, por lo que el conjunto se mantiene compacto, pero aún se puede manipular fácilmente. El tornillo se puede apretar o aflojar para cambiar la tensión del cubo. Los cubos de marca oficiales más recientes tienen remaches en lugar de tornillos, por lo que no se pueden ajustar.

El cubo puede ser desarmado sin demasiada dificultad, generalmente rotando la capa superior unos 45° y haciendo palanca para quitar una pieza arista. Por lo tanto, este es un proceso simple de "resolver" el cubo, desmontarlo y volverlo a armar en un estado resuelto.

Hay seis piezas centrales que muestran una cara de un solo color, doce piezas arista que muestran dos caras coloreadas, y ocho piezas vértice que muestras tres caras coloreadas. Cada pieza muestra una combinación única de colores, pero no todas las combinaciones están presentes (por ejemplo, si rojo y naranja son lados opuestos de un cubo resuelto, no habrá una pieza arista roja-naranja). La localización relativa de esos cubos con respecto a otros puede ser alterada girando tercio exterior o lado del cubo 90°, 180° o 270°, pero la ubicación relativa del color de los lados con respecto a otros no puede ser cambiada: está determinado por la posición relativa de los cuadrados centrales.

En la terminología de los aficionados al cubo de Rubik, una secuencia memorizada de movimientos que tiene un efecto deseado en el cubo es llamado algoritmo. Esta terminología deriva del uso matemático de *algoritmo*, un conjunto elaborado de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos. Cada método de resolver el cubo emplea su propio conjunto de algoritmos, junto a descripciones de cuál es el efecto del algoritmo, y cuándo puede ser usado para llevar al cubo a un estado más cercano a estar resuelto.

Muchos algoritmos son diseñados para transformar solo una pequeña parte del cubo sin desarmar otras partes ya resueltas, y así poder ser aplicados repetidamente a diferentes partes del cubo hasta que quede resuelto.

ACTIVIDADES

1. *¿Has intentado alguna vez resolver el cubo de Rubik?*

2. *¿Crees que el uso del cubo de Rubik ayuda al cálculo mental?*

3. *¿Podría, el uso del cubo de Rubik, ayudar a mejorar la salud mental?*

4. *¿Conoces otros juegos parecidos al cubo u otro tipo de rompecabezas?*

5. *¿Cuáles algoritmos utilizas en tu vida cotidiana?*

HARRY POTTER Y LA ARITMANCIA

El Colegio Hogwarts de Magia y Hechicería es una escuela ficticia que sirve de escenario principal para la saga de novelas *Harry Potter*, escrita por J. K. Rowling. Hay varios maestros, cada uno especializado en una determinada asignatura. Algunas asignaturas son obligatorias, mientras que otras son opcionales. Se obliga a los estudiantes a elegir al menos dos asignaturas opcionales en su plan de estudios al comenzar el tercer año.

Tras superar las MHB (Matrículas de Honor en Brujería) al final del quinto año, pueden decidir qué asignaturas seguirán cursando en el nivel EXTASIS (Exámenes Terribles de Alta Sabiduría e Invocaciones Secretas) durante los siguientes dos años en la escuela.

Algunas de las asignaturas estudiadas en este colegio tan especial son:

- **Transformaciones** o **Transfiguraciones.** Consiste en el arte de cambiar la forma y apariencia de un objeto. Esto se logra mediante concentración, el movimiento preciso de la varita y la pronunciación correcta del hechizo
- **Defensa contra las Artes Oscuras.** Consiste en la enseñanza de variadas técnicas para contrarrestar las Artes Oscuras y las criaturas de este tipo.
- **Encantamiento.** Consiste en el movimiento y la manipulación de objetos mediante el correcto agitamiento de la varita y la pronunciación del encantamiento correcto. Además también es el acto de encantar a algo o alguien. Esta clase es una de las más ruidosas y se produce mucho alboroto cuando los estudiantes practican los hechizos.
- **Pociones.** Consiste en el arte de crear pociones con efectos mágicos. Este proceso es muy delicado y las instrucciones deben ser seguidas tal como están escritas para poder conseguir el resultado deseado. Está relacionado con la química, aunque de manera mucho más siniestra.
- **Astronomía.** Está muy ligada a la nomenclatura, que la hace similar a la astrología. Las actividades conocidas de los estudiantes incluyen el aprendizaje de los nombres de las estrellas, constelaciones y planetas, así como también sus ubicaciones y movimientos.

Además de las asignaturas obligatorias los aprendices de magos deben elegir entre un grupo de asignaturas optativas, entre ellas tenemos la que nos ocupa en esta lectura: la **Aritmancia.**

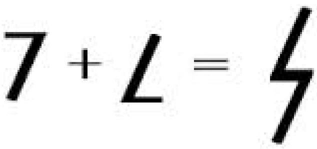
La Aritmancia es una parte de la magia que trata sobre las propiedades mágicas de la matemática. Ni Harry Potter ni Ron Weasley toman esta clase, aunque esta es, curiosamente y pese a su rechazo por una materia tan inexacta como la adivinación, la asignatura favorita de Hermione Granger. El nombre Aritmancia viene derivada de -arit (número), y -manci (profecía). La única información que se da es que la asignatura es muy difícil — por lo tanto atractiva para Hermione — Es una asignatura opcional y se enseña desde el tercer año al séptimo. La Profesora Séptima Vector impartía esta asignatura hasta que fue asesinada en la Batalla de Hogwarts, su puesto fue asumido por Josephus "Ashaverus" Selwyn. Está relacionada con las matemáticas, la física, la geometría y la aritmética.

Los aprendices de magos usan los números continuadamente, así Harry Potter accede al mágico mundo de Hogwarts a través de la plataforma 9 $\frac{3}{4}$ en la estación de tren londinense de King´s Cross.

Y el 7 es su número mágico, tras el transcurso de los siete libros de Harry Potter, el número siete ha sido uno que ha aparecido en bastantes ocasiones. Aquí algunos ejemplos del número de Potter en los libros:

- Harry estuvo 7 años en Hogwarts
- Hogwarts tiene 7 pisos
- Una varita mágica costaba 7 galeones
- El juego de quidditch tiene 7 posiciones
- 7 tareas en *La piedra filosofal*
- En el mundo de la brujería y hechicería existen 7 razas: humanos, gigantes, elfos, duendes, hombres lobo, centauros, y veelas
- Hay 142 escaleras en Hogwarts: 1 + 4 + 2 = 7
- 7 maestros de la Defensa Contra las Artes Oscuras

J.K. Rowling ya tenía el siete encerrado en la elaboración del libro desde el principio, así al mago, al quedar huérfano, le cicatrizaron la frente con el siete en la frente junto con su reflexión al eje de x, el cual forma la runa 'suwolo', cuyo significado es “la promesa de la victoria”:



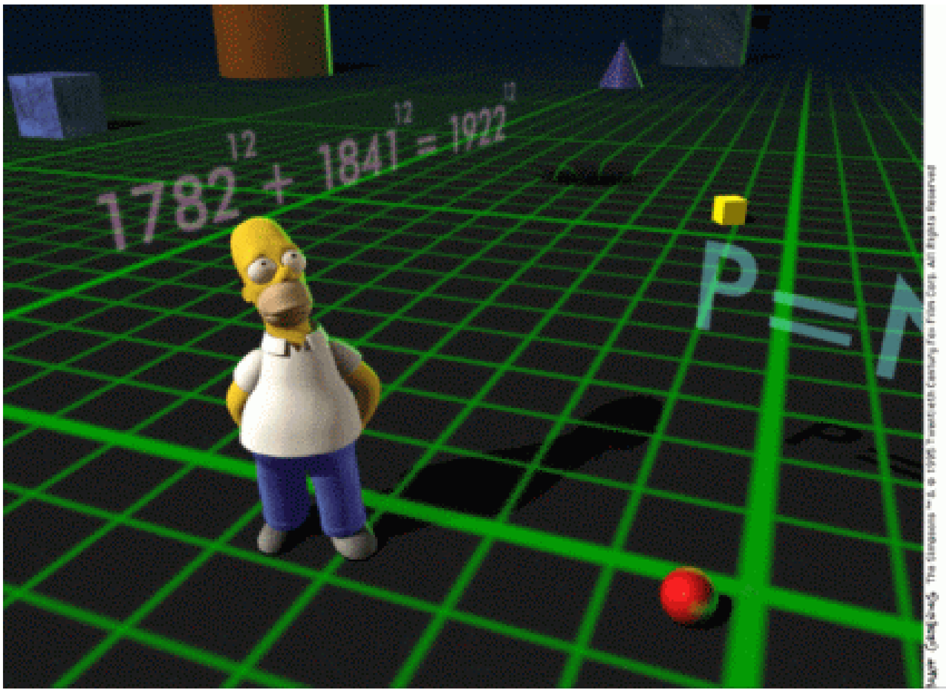
ACTIVIDADES

1. *¿Cómo sería el instituto si las asignaturas a estudiar fuesen como las del Colegio Hogwarts?*
2. *¿Qué opinas de la magia y el mundo de los magos?*
3. *¿Qué crees que significa el número 9* $\frac{3}{4}$ *?*
4. *¿Cuántas cosas conoces relacionadas con el número 7?*
5. *¿Sabes que son las runas? Investiga*

MATEMÁTICAS EN LOS SIMPSONS

"Los Simpsons" son algo más que una serie de animación para televisión, son uno de los iconos de la cultura pop de los últimos 25 años. En la cultura *nerd* o *geek* son muy apreciados por sus continuas referencias a las ciencias básicas.

La popular serie *Los Simpsons*, creada por el guionista Matt Groening, contiene bastantes referencias matemáticas (hay una interesante web dedicada al tema). No en vano cinco de sus guionistas son licenciados o doctorados en Matemáticas, Física o Informática (algunos con doble titulación). Y no nos referimos sólo a la conocida frase *"¡Multiplícate por cero!"* de Bart Simpson, sino a otras veladas alusiones para entendidos. Así ocurre en el episodio en que Homer Simpson pasa de su mundo plano a la Tercera Dimensión.



Las píldoras matemáticas que aparecen en la comedia de Matt Groening no siempre son fáciles de entender para los fans, por lo que existen matemáticos que se dedican a explicar su significado para un público profano. La mayoría aparecen documentadas en las web de los profesores Andrew Nestler y Sarah Greenwald (<u>*SimpsonsMath.com*</u> y <u>*Futurama Math*</u>). Estas web incluyen material dirigido a los profesores de matemáticas de enseñanza secundaria y bachillerato que estén interesados en usar *Los Simpson* en sus propias clases.

En la primera escena del primer capítulo de *Los Simpson*, titulado "Bart, el genio" (emitido en enero de 1990), Maggie construye la frase "EMCSQU" con una torre de cubiletes. La ecuación matemática más famosa de la historia de la ciencia $E = m\,c^2$ (SQU = squared, en inglés "al cuadrado").

En ese mismo episodio hay un chiste sólo para *nerds*. Envían a Bart a un Centro de Aprendizaje Especial para Niños Superdotados y su primera lección es de matemáticas. "La profesora pone un problema a los alumnos, el primer ejemplo de una broma matemática descarada en *Los Simpson*. La profesora escribe una ecuación en la pizarra y dice: “*y* es igual a *r* al cubo partido por 3, y si determináis correctamente la tasa de incremento en esta curva, creo que quedaréis agradablemente sorprendidos”. Si se poseen conocimientos matemáticos de alto nivel el chiste es entendible

¿Por qué los guionistas de *Los Simpson* incluyen chistes matemáticos tan complicados en su comedia? Entre los ocho guionistas de la primera temporada estaban incluidos dos *nerds,* Mike Reiss y Al Jean, ambos matemáticos formados en la Universidad de Harvard.

En el episodio “El mago de Evergreen Terrace” (1998), Homer emula la productividad de Thomas Edison y presenta fórmulas revolucionarias para la física y las matemáticas. Homer predice la masa del bosón de Higgs, que el universo es inestable, que hay un “Homer-morfismo” entre el toro y la esfera (superficies que no son homeomorfas, es decir, equivalentes topológicamente) y que existe un contraejemplo del último de teorema de Fermat.

La serie está repleta de historias curiosas de las matemáticas. ¿Por qué en el episodio “Marge, Homer y el deporte en pareja” (2005) aparecen los números 8191, 8128 y 8208? ¿Qué pasó cuando Warren Buffet trató de engañar a Bill Gates con unos dados no transitivos? ¿De qué iba el primer artículo científico de Bill Gates, publicado en *Discrete Mathematics*? ¿Cuál es la “conjetura del espantapájaros” que aparece al final de *El mago de Oz* y que Homer recita en un episodio de 1993? Así muchísimas más.

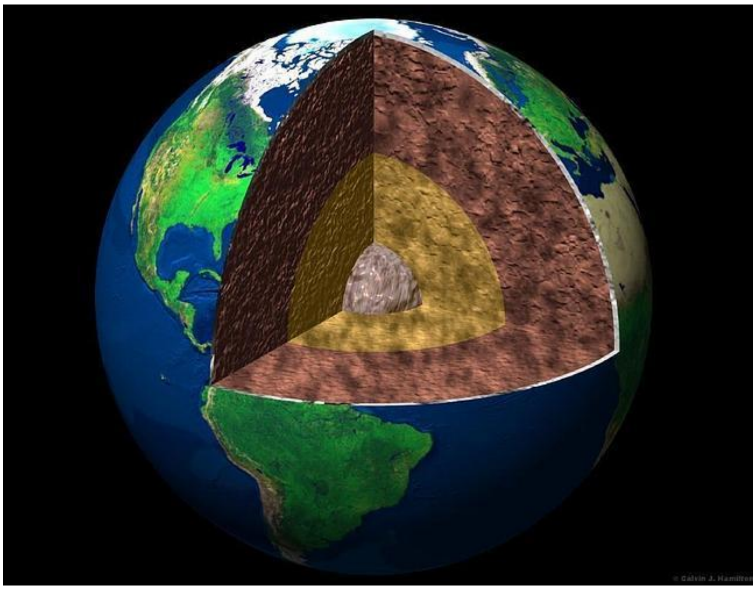
La verdad, los guionistas de *Los Simpson* son unos chicos muy extraños y originales, aún así, tienen muchos seguidores que buscan con tesón sus píldoras matemáticas.

ACTIVIDADES

1. *¿Es Los Simpsons una serie para todo tipo de público o sus chistes son complicados de entender?*
2. *¿Las series de dibujos animados o anime pueden servir para transmitir conocimientos culturales?*
3. *¿A qué se debe el éxito de Los Simpsons?*
4. *¿Tener conocimientos científicos puede hacer a las personas más interesantes?*
5. *¿Es usual utilizar las Matemáticas en la publicidad?*

VIAJE MATEMÁTICO AL CENTRO DE LA TIERRA

En 1692 el astrónomo inglés Edmond Halley, el descubridor del cometa, observó que el campo magnético terrestre se desplazaba hacia el oeste. Desconcertado por el fenómeno, intuyó que la explicación se encontraba en la estructura interna de la Tierra. Propuso entonces que nuestro mundo estaba formado por un núcleo macizo englobado por tres esferas huecas concéntricas, cuyos diferentes polos magnéticos y velocidades de rotación causaban la misteriosa deriva magnética hacia poniente.



Aunque la hipótesis de la Tierra hueca, que tanto juego ha repartido en el género de la ciencia ficción, fue desacreditada ya hace siglos, las observaciones de Halley eran correctas, como lo fue su intuición de que la razón estaba relacionada con la rotación de los elementos presentes a miles de kilómetros bajo nuestros pies.

Hoy sabemos que el núcleo terrestre es una bola sólida de hierro, de un diámetro similar a la Luna, bañada en una capa externa de aleación de hierro fundido del tamaño de Marte. Este fluido actúa como una especie de lubricante que permite al núcleo interno moverse libremente respecto al resto del planeta.

Investigando cómo las ondas sísmicas se mueven a través del núcleo, los científicos descubrieron a finales del siglo XX que el núcleo interno sólido gira en dirección este, como la Tierra, pero a una velocidad ligeramente mayor. Sin embargo, hasta ahora no se ha determinado con precisión cómo es el movimiento del núcleo externo, la capa fluida, ni cómo esta dinámica del "hueso" central del planeta se relaciona con el campo magnético terrestre, creado por un efecto dinamo debido a las corrientes del núcleo externo.

Por desgracia, los viajes al centro de la Tierra para estudiar estos fenómenos in situ son técnicamente imposibles. La tecnología del ser humano apenas ha logrado arañar la cáscara del planeta, y eso por no hablar de las inmensas presiones y temperaturas que un hipotético "tierranauta" debería soportar. Los científicos deben limitarse a métodos indirectos, para lo cual los modelos matemáticos son de gran ayuda.

Gracias al supercomputador Monte Rosa situado en Lugano (Suiza), investigadores de la Universidad de Leeds (Reino Unido) y del Instituto Tecnológico Federal Suizo han desarrollado el modelo más completo jamás diseñado, capaz de simular la dinámica del núcleo terrestre con una precisión cien veces superior a lo conseguido hasta la fecha.

Los resultados, publicados en la revista PNAS, confirman que el núcleo interno se mueve en superrotación hacia el este, pero el externo gira hacia el oeste a menor velocidad. Según Philip Livermore, coautor del estudio, “el vínculo se explica simplemente en términos de acción igual y opuesta; el campo magnético empuja hacia el este en el núcleo interno, haciéndolo girar más rápido que la Tierra, pero también empuja en la dirección opuesta en el núcleo externo líquido, lo que causa un movimiento hacia el oeste”.

En resumen, lo que está en juego es un delicado y complejo juego de fuerzas. Las corrientes de convección en el núcleo externo crean el campo magnético de la Tierra, que nos protege de la radiación cósmica. Este campo induce una fuerza que empuja las dos capas del núcleo en direcciones opuestas, y a su vez el resultado de estos movimientos hace que el campo magnético se desplace.

Sin embargo, el comportamiento de la bola de hierro sumergida en metal fundido a 5.000 kilómetros de profundidad es aún más extraño y caprichoso de lo que se creía. Otro estudio publicado en mayo de este año en la revista “Nature Geoscience” desveló que el núcleo interno no siempre gira a la misma velocidad. Como promedio, avanza entre un cuarto de grado y medio grado de circunferencia al año respecto a la superficie de la Tierra, pero no lo hace uniformemente, sino alternando acelerones y frenazos: en la década de los 70 del siglo pasado giró más deprisa, se frenó en los 80 y volvió a acelerar en los 90.

Según Livermore y sus colaboradores, la clave está en las variaciones en el campo magnético, que hacen fluctuar la fuerza electromagnética que empuja el núcleo. La Tierra no es un imán constante, como han demostrado los análisis de rocas antiguas. A pesar de lo observado por Halley, el campo magnético no siempre se ha desplazado hacia el oeste, sino que durante al menos los últimos 3.000 años ha habido periodos de deriva al este. Livermore aventura que tales casos se corresponden con épocas en las que el núcleo interno giraba en dirección contraria a la actual, hacia el oeste.

Son muchas las incógnitas que quedan por resolver sobre la estructura y dinámica del interior de nuestro planeta. De acuerdo a Rich Muller, especialista en geodinámica de la Universidad de Berkeley (EEUU), “sabemos más de la superficie del Sol que de la Tierra profunda. Es en su mayor parte un misterio”.

ACTIVIDADES

1. *¿Crees que en un futuro lejano será posible viajar al centro de la Tierra?*
2. *¿Qué es para ti un “viaje matemático”?*
3. *¿Qué es un tierranauta?*
4. *¿Cómo es el interior de la Tierra?*
5. *¿Qué conoces sobre el cometa Halley?*