

MATEMÁTICAS Y LITERATURA 4

"LA CIUDAD ROSA Y ROJA"

1. El tiempo es una forma de orden

Vamos a tomar un primer contacto con algunos nombres que figuran en distintas páginas del libro y que son personajes muy relacionados con las matemáticas: profesores, filósofos, matemáticos, escritores, etc.

- Eratóstenes
- Carl F. Gauss
- Lewis Carroll
- Arquímedes
- Anaximandro
- Wittgenstein
- Jacques Bernoulli

A) Fíjate en ellos y ordénalos cronológicamente.

2. Cálculos sobre la Tierra



Uno de los personajes anteriores calculó el radio de la Tierra con una aproximación muy cercana a su valor real.

A) ¿Quién fue? Explica la historia y el procedimiento que utilizó para calcularlo.

Suponiendo que la Tierra sea una esfera, vamos a plantearnos algunas preguntas sobre ella:

B) Escogemos un punto de la superficie esférica. ¿Cuántas rectas podemos trazar, que sean tangentes a la esfera en ese punto? ¿Y cuántos planos? ¿Qué relación hay entre ellos?

C) Si una persona se sitúa de pie, en un punto de su superficie y a nivel del mar, ¿hasta qué distancia podría divisar, en función de su altura? Resuélvelo primero para una altura de 1,80 m. y después para cualquier altura conocida h .

3. Relatos con semejanzas

En los relatos "*La pulga desmedida*" y "*El mapa y el territorio*" se hace alusión a la escala de un mapa y a la razón de semejanza entre figuras semejantes.

A) Explica el significado de estos conceptos matemáticos:

- figuras semejantes
- razón de semejanza
- escala

B) Explica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Dos cuadrados son siempre figuras semejantes.
- Dos rectángulos son siempre semejantes.
- Dos triángulos equiláteros son siempre semejantes.

C) ¿Por qué es imposible que exista una pulga con sus dimensiones multiplicadas por 1000?



D) Enumera ventajas e inconvenientes de tener un mapa de escala 1:1.

4. Un lugar importante en la historia de las matemáticas

“Érase una vez un viejo mago que poseía una enorme biblioteca, ni siquiera superada por la de Alejandría.”



A) ¿En qué lugar del libro aparece la cita anterior?

B) Recopila información y cuenta la historia de la biblioteca de Alejandría hasta su destrucción final.



C) En Alejandría se podía admirar, además de su biblioteca, una de siete maravillas del mundo antiguo. ¿Cuál era? Explica su estructura arquitectónica, dimensiones, superficie, volumen, etc.

D) A lo largo de los siglos, Alejandría fue un foco de cultura y sabiduría, también en lo que hace referencia a las matemáticas. Escribe una pequeña biografía de un hombre y una mujer que sobresalieran como matemáticos de Alejandría.

Las dos cuestiones siguientes profundizan en algunos de los conocimientos matemáticos que surgieron en Alejandría:

E) Explica lo que es una ecuación diofántica y expón algún método para resolver ecuaciones de este tipo. ¿Qué relación tienen las ecuaciones diofánticas con el celeberrimo Último Teorema de Fermat?

F) Explica el origen matemático de la fórmula de Heron. ¿Cómo la obtuvo su autor?

5. ¡Eureka!... Un genio en Siracusa

“Arquímedes hizo grabar sobre su tumba ...” (pág. 35)

A) ¿Qué había grabado sobre la tumba de Arquímedes? ¿A qué resultado matemático hacía referencia? Comprueba su veracidad haciendo los cálculos necesarios en las fórmulas apropiadas.

Arquímedes obtuvo unas aproximaciones del número π , a partir de polígonos inscritos y circunscritos a una circunferencia.

B) Explica cómo se puede hacer eso y obtén los resultados correspondientes.



Según cuenta Plutarco, el rey Hieron de Siracusa, tenía ciertas sospechas relativas a su corona... y acudió a Arquímedes, que era pariente y amigo suyo.

C) Explica su problema y expón la solución que..., ¡eureka!, consiguió Arquímedes. Por cierto, este momento es el idóneo para dar explicaciones sobre el origen de la celebre expresión “¡eureka!, ¡eureka! ¡Lo he conseguido!”

También son muy famosos unos espejos surgidos de la genialidad de Arquímedes

D) ¿De qué espejos estamos hablando? Explica el fundamento científico en que se basaban.

Comenzábamos haciendo referencia a la tumba de Arquímedes, y ya va siendo hora de hablar de su vida... y de su muerte:

E) Recoge los principales datos de su biografía y explica el trágico episodio de su muerte.

6. Un monumento para hablar de Gauss

“En la universidad de Gotinga hay un monumento dedicado a Gauss...” (pág. 36).

Vamos a dedicar un rato a conocer a uno de los mayores genios de la historia de las matemáticas: Gauss.



A) Siendo niño calculó una suma de una forma ingeniosa. Explica el episodio y su relación con la fórmula de la suma de los términos de una progresión aritmética.

B) También es el autor de una forma de construir, con regla y compás, un polígono regular de 17 lados. Suponiendo que el lado de ese polígono es conocido, encuentra una fórmula para hallar su área en función (exclusivamente) de la longitud conocida del lado.

C) Los números complejos ¿qué clase de

números son? Explica alguna aportación de Gauss al conocimiento de estos números.

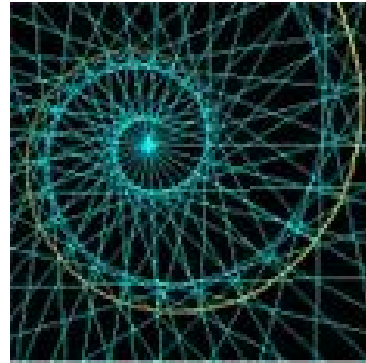
Como puedes imaginar, Gauss conoció a mucha gente a lo largo de su vida...

D) Elabora una biografía suya

E) De entre la gente que no conocía en persona y con la que mantenía correspondencia, había alguien que le enviaba las cartas firmadas con un seudónimo. ¿Quién era? ¿Por qué no mostraba su verdadera identidad? ¿Cómo lo supo Gauss? Recoge los principales datos biográficos de este personaje escondido.

7. Una tumba para hablar de J. Bernouilli

"Jacques Bernouilli, uno de los padres del cálculo infinitesimal..." (pág. 35)



A) El apellido Bernouilli es casi sinónimo de personaje relacionado con las matemáticas. Busca una explicación a la afirmación anterior.

En el párrafo del entrecomillado también se alude a una espiral llamada logarítmica.

B) Encuentra los tipos de espirales que hay, explica sus características y diferencias esenciales.

Y como aparece en la cita del principio, no podemos dejar escapar la oportunidad:

C) ¿Qué es el Cálculo Infinitesimal?

En el libro se califica a J. Bernouilli como uno de los padres del Cálculo Infinitesimal.

D) Encuentra otros precursores del Cálculo. ¿Quiénes, casi simultáneamente, lo descubrieron?

8. Lewis Carroll y el mapa... ¿del país de las maravillas?

"... Lewis Carroll alude a ciertos cartógrafos alemanes..." (pág. 56)

A) ¿quién fue Lewis Carroll? ¿Cuál era su verdadero nombre? ¿Qué famoso libro, para niños y jóvenes, escribió? Escribe su biografía.

B) L. Carroll resolvió mentalmente algunos problemas que él mismo se proponía para distraerse, relajarse, o para evitar pensar en preocupaciones. Algunos de ellos te los presentamos a continuación para que los resuelvas tú:



- Sumar los 100 primeros términos de la serie $1 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + \dots$. Sumar también los n primeros.

- ¿Cuántos triángulos diferentes existen cuyos ángulos sean todos divisores de 360° ?

- Demostrar que la suma de dos cuadrados distintos, multiplicada por la suma de otros dos cuadrados distintos, es igual a la suma de dos cuadrados distintos de dos formas distintas.

9. La lógica de "los tres sombreros blancos"

En ese relato, se habla de un rey y del indulto a un condenado.

A) Explica el enunciado del problema de los tres sombreros blancos y dos negros, y la solución obtenida.

B) Resuelve los siguientes problemas lógicos:

- Un hombre está mirando una foto, en la que hay otro hombre con sombrero, y dice: no tengo hermanos ni hermanas, pero el padre de este hombre es el hijo de mi padre. ¿Qué parentesco hay entre el que mira la foto y el que está fotografiado?

- Estás de viaje en un país imaginario y te encuentras con dos de sus habitantes: *Verdadcasi*, que dice siempre la verdad excepto los lunes, martes y miércoles, y el *Menticasi*, que miente siempre excepto los lunes, martes, miércoles y domingos. Tú puedes saber el día de la semana en que estás a partir de los dos mensajes que te han facilitado cada uno de ellos:

Verdadcasi: "Ayer fue un día de los que me tocaba mentir".

Menticasi: "Ayer fue uno de los días en los que me tocaba mentir".

Más tarde, has recordado que, en un determinado momento, Verdadcasi te dijo: "Ayer mentí y mañana mentiré de nuevo". ¿En qué día de la semana te ha podido decir esto Verdadcasi?

10. Un problema para tirarse de los pelos...

En el relato "*El largo duelo*" se plantea una pregunta al "astuto lector".

A) Estudia el enunciado del problema y resuélvelo. Puedes usar la pista que se da en el relato "*La cabellera de la princesa*". Aprovecha este momento para explicar razonadamente cuál es la duración media de un cabello de la princesa.

Hablando de cabelleras..., hay una idea matemática llamada *Principio del Palomar*, que puede ayudarte a resolver la siguiente cuestión:

B) ¿Podrías demostrar que en España, con más de 40 millones de habitantes, hay varias personas con el mismo número de cabellos? ¿Cuántos, por lo menos, tendrán el mismo número de cabellos?

C) Explica en qué consiste el llamado *Principio del Palomar*.

11. Sobre números grandes...

"Un número sobrecogedor, que ni remotamente alcanzo a concebir." (pág. 116).

A) Explica las posibles posiciones en las primeras jugadas del desarrollo de una partida de ajedrez.

B) Hablando de números grandes y sin calcular su valor, ¿cuántas cifras tiene el número 2^{43} ?

C) Explica la razón de que dos espejos paralelos no puedan repetir infinitas imágenes.

D) Hay números grandes que tienen nombre propio, por ejemplo *Google*. ¿Qué número es 1 google? ¿Quién le puso este nombre?

Hay un número grande de leyenda; éste es el que resulta en la narración que relata la recompensa solicitada por el inventor del ajedrez.

E) Explica la leyenda, estudia la magnitud del número del que estamos hablando y encuentra en algún sitio su valor (no pierdas tiempo en hacer las operaciones).

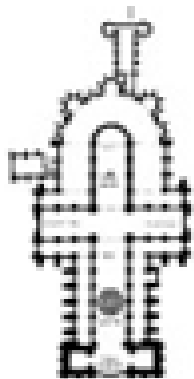
Como colofón de los números grandes, diremos que hubo un matemático de la antigüedad que escribió una obra titulada *"El Arenario"*, en la que hace una estimación del volumen de toda la materia existente.

F) Averigua su nombre, explica el método que siguió y los cálculos que planteó.

12. Laberinto trivial y laberinto irresoluble

"Un laberinto sin posibilidad de extravío no merece tal nombre" (pág. 110).

A) ¿Qué es un laberinto trivial y qué es un laberinto irresoluble?



El laberinto más famoso de la historia está relacionado con un ser mitológico llamado *el Minotauro*...

B) ¿De qué laberinto estamos hablando? Cuenta su historia.

En algunas catedrales, palacios, jardines, etc, en distintas épocas, también se construyeron laberintos; unos en el interior de los edificios y otros en el exterior.

C) Encuentra lugares de distintos tipos en los que haya un laberinto. ¿Qué sentido podría tener tal hecho? ¿Qué querían simbolizar con ellos?

D) ¿Hay algún procedimiento para salir de un laberinto? Explícalo con un ejemplo.

E) Comenta la siguiente frase: *“El que se obsesiona con la búsqueda de la salida del laberinto nunca comprenderá su estructura, que es lo que más interés tiene.”*

13. La paradoja de “la ciudad incontenible”

“Siglo tras siglo, las murallas fueron menguando a medida que contenían una ciudad más extensa” (pág. 127)

A) ¿Podría ser cierto eso en un planeta que fuera plano?

B) ¿Qué pasaría en un planeta cilíndrico?

C) Explica por qué es posible en un planeta esférico.

D)Cuál es la distancia más corta entre dos puntos de un planeta plano? ¿Y en uno esférico? ¿Y en uno cilíndrico?

Bibliografía

- Carroll, L (2005) *“Problemas de almohada”*. Ed. Nivola.
- Dunham, W (2002) *“Viaje a través de los genios”*. Ed. Pirámide, Madrid.
- Guedj, D. (2000) *“El Teorema del loro. Novela para aprender matemáticas”* Ed. Anagrama, Barcelona.
- Investigación y Ciencia (1995) *“Grandes matemáticos. Temas 1”*. Ed. Prensa Científica, S. A., Barcelona.
- Klein, M. (1985) *“Matemáticas. La pérdida de la certidumbre”*. Ed. Siglo XXI, Madrid.
-