

"LOS CRÍMENES DE OXFORD"- Solucións

1. Unos cuantos nombres

En el libro aparecen los nombres de varios matemáticos:

- Kurt Gödel - Andrew Wiles - Pierre Fermat
- Euclides - Ernst Eduard Kummer - Leonardo de Pisa (Fibonacci)
- Alan Turing - Pitágoras
- Goro Shimura - Yutaka Taniyama - Nicolas de Cusa
- Ludwig Wittgenstein - Ernst Zermelo - Diofanto
- Alfred Tarski

A) En esta lista se nos ha colado un nombre que no aparece en la novela. ¿Quién es? Escribe una breve biografía sobre él, haciendo hincapié en sus aportaciones al conocimiento matemático.

*Alfred Tarski fue un lógico, matemático y filósofo polaco que nació en Varsovia (Polonia) el 14 de enero de 1902 y murió el 26 de octubre de 1983 a los 81 años en Berkeley (Estados Unidos). De origen judío acomodado, adoptó su apellido definitivo al convertirse al catolicismo (antes se apellidaba Teitelbaum). Formó parte de la importante escuela polaca de lógica y filosofía hasta 1939, en que se estableció en EE.UU; la emigración le salvó de la suerte de la mayor parte de su familia, que pereció bajo la ocupación nazi en Polonia. Desde Estados Unidos, donde viviría y enseñaría hasta su muerte, influyó en toda la investigación lógica posterior a la Segunda Guerra Mundial. Hizo aportaciones destacadas en teoría de conjuntos, lógica polivalente, niveles de lenguaje y conceptos semánticos. Fue el autor de **Introducción a la lógica** y la **metodología de las ciencias deductivas** en el año 1941 y **La concepción semántica de la verdad y los fundamentos de la semántica** en 1944. Obtuvo premios como la Beca Guggenheim.*

B) Ordena cronológicamente la lista anterior con las fechas de nacimiento (en algún caso aproximada) y muerte (si es el caso).

Pitágoras(582-500a.C), Euclides(300a.C), Diofanto(200/214-284/298), Leonardo de Pisa o Fibonacci(1170-1250), Nicolás de Cusa(1401-1464), Pierre Fermat(1601-1665), Ernst Eduard Kummer(1810-1893), Ernst Zermelo(1871-1953), Ludwig Wittgenstein(1889-1951), Kurt Gödel(1906-1978), Alan Turing(1912-1954), Yutaka Taniyama(1927-1958), Goro Shimura(1930-...), Andrew Wiles(1953-...)

2. Una de sucesiones

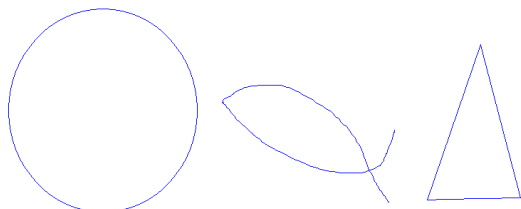
En el libro aparecen, en diferentes momentos, varias sucesiones.

A) Escribe los primeros términos de las tres más representativas.

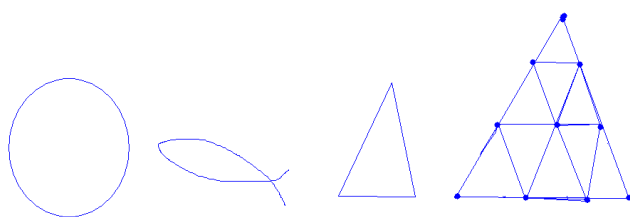
M <3 8

B) Propón dos posibles continuaciones diferentes para cada una de las sucesiones del apartado anterior, explicando el criterio que utilizas.

$M < 3 \ 8 \ N$ (Porque es la siguiente letra después de la M).



(Porque en las ternas pitagóricas la continuación después del triángulo es el tetraktys.)



C) Teniendo en cuenta el *principio estético a priori* que se explica en la página 77, averigua los términos siguientes y el término general de las siguientes sucesiones:

1, 4, 9, 16, .25.. (Os cadrados perfectos.)

2, 5, 8, 11, .14.. (Se suma a cada número tres.)

15, qe, 12, de, 58, co, 23, _ _

2, 6, 12, 20, 30 (O produto : $2=2.1$, $6=2.3$, $12=3.4$, $20=4.5$, entón o próximo é $5.6=30$)

D) En la Universidad de Michigan hay un grupo de investigadores sobre la creatividad humana llamado FARG (en siglas inglesas). Uno de los programas de ordenador, llamado Copycat, resuelve problemas sobre analogías como el siguiente:

abc cambia a **abd**. Hacer lo mismo con **ijk**

La mayoría de la gente responde **ijl**. ¿Por qué crees tú que será así?

Porque se saltarían la letra siguiente y pondrían la siguiente de la siguiente.)

Otras respuestas han sido **ijd**, **ijk**, **abd**. ¿Con qué criterios podemos proponer estas respuestas?

Ijd: La ultima letra sería la cuarta letra del abecedario.

Ijk: Se dejaría la analogía tal cual se plantea.

Abd: La ultima letra sería la cuarta letra del abecedario, es decir, dos letras más a partir de la segunda letra de la analogía.

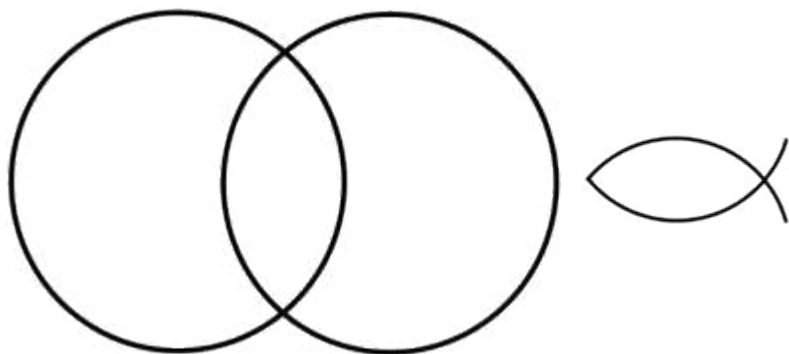
3. Círculo, pez, triángulo, tetraktys, ...

Esta misteriosa sucesión aparece intermitentemente a lo largo de las páginas del libro. Vamos a estudiarla con un enfoque matemático

A) Tomemos el primero de los términos: el círculo. En la página 155 se habla de un método para obtener la longitud de la circunferencia a partir de polígonos regulares inscritos, cada vez con mayor número de lados. Suponiendo que el diámetro de la circunferencia es 1, cuando el nº de lados n sea muy grande, ¿hacia qué valor se va acercando el perímetro?

Ao valor de π

B) Nos vamos a fijar en el segundo término de la sucesión: el pez o *vesica piscis*. Indica cómo se puede construir.



Con dúas circunferencias, con distinto centro e o mesmo radio

C) El tercer término de la sucesión es el triángulo equilátero. Esta figura geométrica es muy familiar, y de ellas conocemos muchas cosas. Para que repases o profundices en ella, te vamos a plantear las siguientes cuestiones:

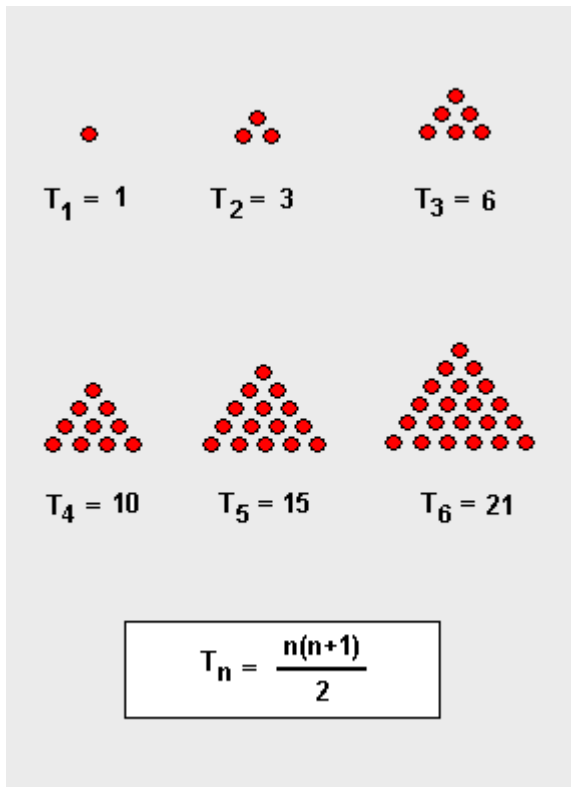
- ¿Puede haber un triángulo equilátero en el que su lado y su área sean números enteros?

No, porque el área de un triángulo equilátero siempre da como solución un número decimal. [Área triángulo equilátero = $(l^2) \times ((3^{1/2})/4)$]

D) Llegamos al cuarto término: la tetraktys, que es la suma de los cuatro primeros números naturales: $1 + 2 + 3 + 4 = 10$. También puede considerarse como el cuarto número triangular, pues éstos forman la sucesión 1, 3, 6, 10,.... Busca la expresión general de los números triangulares. ¿Por qué se llaman así?

$$T_n = (n(n+1))/2$$

Se llaman números triangulares porque se pueden recomponer en la forma de un triángulo equilátero.



4. Ternas pitagóricas

En el libro también se habla de las ternas pitagóricas; son números enteros positivos x , y , z , que cumplen la igualdad $x^2 + y^2 = z^2$

Encuentra varias ternas pitagóricas.

$$3^2 + 4^2 = 5^2 \quad (9 + 16 = 25)$$

$$5^2 + 12^2 = 13^2 \quad (25 + 144 = 169)$$

$$9^2 + 40^2 = 41^2 \quad (81 + 1600 = 1681)$$

.

5. Fermat y su Conjetura

Un personaje del libro comenta en la página 143 que la Conjetura de Fermat o el Último Teorema de Fermat "no es más que una generalización del problema de las ternas pitagóricas..."

A) Escribe el enunciado de la Conjetura de Fermat. ¿Dónde apareció por primera vez?
 $a^n + b^n = c^n$ Apareció por primera vez en el siglo XIX.

B) Escribe, de forma resumida, la biografía de Pierre de Fermat, también llamado "el príncipe de los aficionados". ¿Por qué se le llama así?

Pierre Fermat (1601-1665) fue un matemático francés que nació en Beaumont-de-Lomagne, participó en el cálculo diferencial con su método de búsqueda de los máximos y mínimos de las líneas curvas. En su juventud, junto con su amigo científico y filósofo Blaise Pascal, realizó una serie de investigaciones sobre los números. De estos estudios, Fermat dedujo un importante método de cálculo de las probabilidades. También se interesó por la teoría de números y realizó varios descubrimientos en este campo. Por

estas aportaciones hubo quien le consideró el padre de la teoría moderna. Debido a su talento fue apodado por el escritor escocés Eric Temple Bell "el príncipe de los aficionados" que le dedicó el cuarto libro de su obra "Hombres de matemáticas".

9. Y acabamos otra vez en el libro...

Después de este paseo a través de la historia de las matemáticas, llegamos a los días de la acción de la novela y leemos: "El miércoles 23 de junio me desperté cerca del mediodía..." (pág 184) "Allí estaba el breve mensaje que se propagaba como una contraseña a todos los matemáticos a lo largo y ancho del mundo: ¡Wiles lo había conseguido! No había detalles sobre la exposición final, sólo se decía que la demostración había logrado convencer a los especialistas y que una vez escrita podría llegar a las 200 páginas." (pág 185). Este acontecimiento había comenzado dos días antes en un Seminario en el Instituto Isaac Newton de Cambridge.

A) ¿En qué año se produjo esta noticia y quién es su protagonista?

Esta noticia se produjo en el año 1995 y fue Andrew Wiles quien demostró la conjetura de Fermat ayudado por el matemático Richard Taylor.

B) La realidad nos dice que, algo menos de dos años más tarde, la comunidad matemática dio su beneplácito oficial a la validez de la prueba. ¿Cuándo ocurrió esto? ¿Cómo se publicaron de forma impresa los resultados?

Esto sucedió en el año 1995 tras resolver el error de la primera demostración.

C) Recopila todas las informaciones que puedas sobre el proceso de trabajo, los años dedicados al tema, las impresiones personales del protagonista, etc, y exponlas aquí.

Andrew Wiles alcanzó la fama mundial en 1993 tras exponer la demostración del último teorema de Fermat, que aunque en esa oportunidad resultó fallida, finalmente logró completarla en 1995. Wiles pudo demostrar el último teorema de Fermat a partir de la conexión, esbozada por Frey, y demostrada por Ken Ribet en 1985, de que una demostración de la llamada Conjetura de Taniyama-Shimura conduciría directamente a una demostración del último teorema de Fermat. En resumen, la conjetura de Taniyama-Shimura establece que cada curva elíptica puede asociarse unívocamente con un objeto matemático denominado forma modular. Si el último teorema de Fermat fuese falso, entonces existiría una curva elíptica tal que no puede asociarse con ninguna forma modular, y por lo tanto la conjetura de Taniyama-Shimura demuestra el último teorema de Fermat. Wiles pasó los 8 años siguientes a la demostración de Ribet en completo aislamiento trabajando en el problema, lo cual es un modo de trabajo inusual en matemáticas, donde es habitual que matemáticos de todo el mundo compartan sus ideas a menudo. Para no levantar sospechas, Wiles fue publicando artículos periódicamente, como haría cualquier matemático de cualquier universidad del mundo. En 1993, Wiles creyó que su demostración estaba cerrada. Aprovechó una serie de conferencias en el

*Instituto Isaac Newton, de la Universidad de Cambridge, para realizar su anuncio. El título de sus conferencias fue deliberadamente poco específico. Al cabo del primero de los tres días que duraron las conferencias, se empezó a expandir el rumor de que Wiles iba a demostrar el último teorema de Fermat, lo cual provocó que su última conferencia estuviera abarrotada de gente. Wiles no quiso exponer su trabajo al escrutinio general y decidió entregar a un grupo reducido de matemáticos 100 páginas del manuscrito original. Dicho escrutinio reveló un error fatal, que Wiles no pudo solucionar de inmediato. Tras dos años de trabajo con la ayuda de su ex doctorado Richard Taylor, Wiles publicó en **Annals of mathematics** el artículo definitivo, junto con otro artículo escrito en colaboración con Taylor en el cual detallaba las técnicas que permiten resolver el fallo de la primera demostración.*