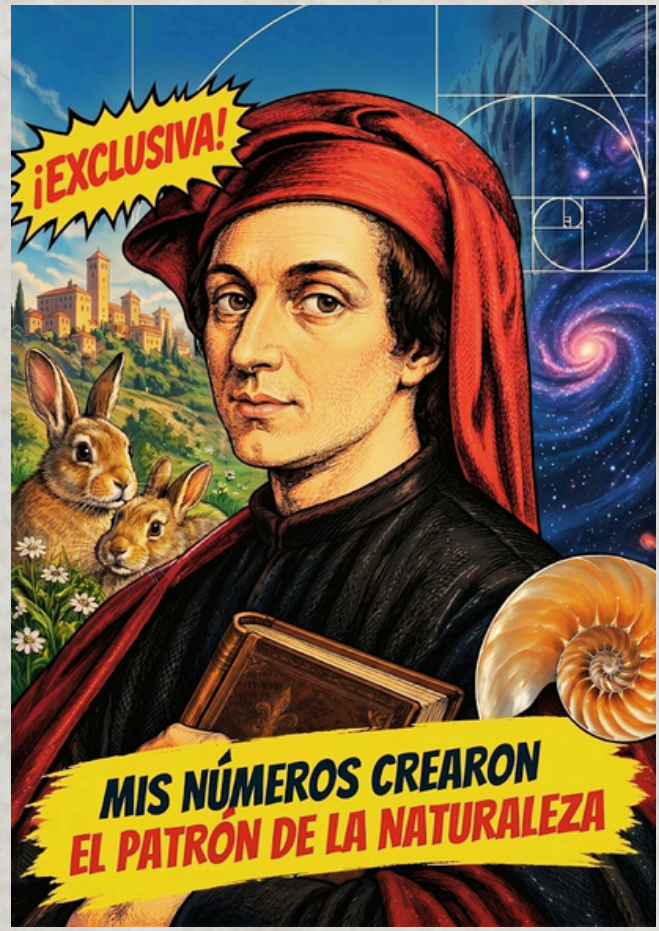
probleMÁTICOS QUEIPO 3.14

N.º 2 - MES DE NOVIEMBRE

# FIBONACCI




## NOS ABRE LAS PUERTAS DE SU ESTUDIO

### EL MERCADER QUE INTRODUJO EL SISTEMA NUMÉRICO QUE USAMOS ACTUALMENTE Y EL SECRETO DE LA NATURALEZA

Leonardo de Pisa, conocido como Fibonacci, nació en Pisa en 1770, pero se educó en el norte de África (actual Argelia).

Durante los diversos viajes comerciales de su padre por el Mediterráneo, Fibonacci descubrió las ventajas de la notación indoarábiga basada en diez símbolos (del 0 al 9) y en valor posicional frente al complejo sistema de números romanos que se empleaba en la Europa medieval.

En 1202 publicó la obra *Liber Abaci*, un manual práctico para comerciantes y con el que enseñó a realizar operaciones, contabilidad y conversiones de moneda usando el nuevo sistema.

En este libro incluyó un problema sobre el crecimiento de una población de conejos del que nació la famosa sucesión de Fibonacci:

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

**EL 23 DE NOVIEMBRE SE CELEBRA EL DÍA DE FIBONACCI**

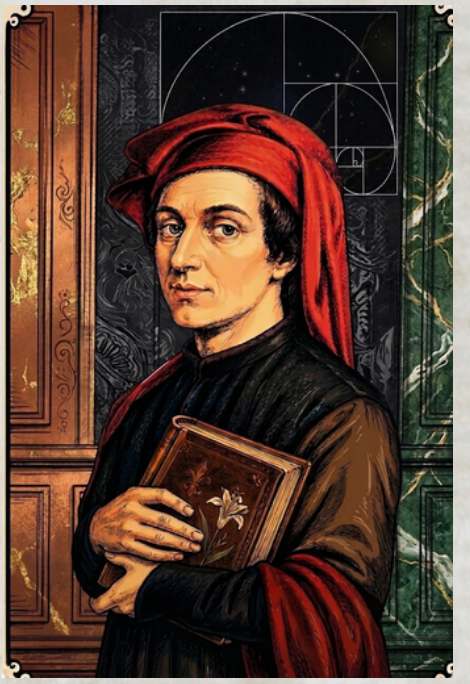
## EN ESTE NÚMERO: DE LOS SECRETOS DE LOS NÚMEROS... A UNA BODA ENTRE PRIMOS


- **ENTREVISTA. Fibonacci** ..... pág. 2
- **INVESTIGACIÓN. La sucesión de Fibonacci en la naturaleza: desde girasoles hasta galaxias** ..... pág. 3
- **NOTICIAS PROBLEMÁTICAS** ..... pág. 4 - 5
- **PASATIEMPO Y RETO MATEMÁTICO** ..... pág. 6
- **JUEGA Y APPRENDE** ..... pág. 7
- **AGENDA CULTURAL, CURIOSIDADES Y HUMOR** ..... pág. 8

# FIBONACCI

## NOS ABRE LA PUERTA DE SU ESTUDIO

### EL MERCADER QUE INTRODUJO EL SISTEMA NUMÉRICO QUE USAMOS ACTUALMENTE Y EL SECRETO DE LA NATURALEZA



**ENTREVISTADOR**: ¡Hola a todos nuestros lectores! Hoy nos acompaña en la redacción un viajero del siglo XIII que cambió para siempre la forma en que contamos. Con todos nosotros: ¡Leonardo de Pisa, más conocido como Fibonacci! Bienvenido, Leonardo.

**FIBONACCI**: ¡Saludos a todos! Es un placer enorme estar aquí en el siglo XXI. Veo que usáis los números 0, 1, 2, 3..., ¡pero en mi época en Europa la gente aún seguía sumando con los números romanos!

**E.**: ¡Es verdad! ¿Cómo se te ocurrió traer nuestro sistema de numeración a Europa?

**F.**: Mi padre era funcionario y comerciante en la aduana de Bugía, una ciudad del norte de África (actual Argelia). Él me llevó allí de niño y descubrí que los árabes no usaban letras ni ábacos, sino un método traído de la India: el sistema de numeración indoarábigo, con solo diez símbolos del 0 al 9 y un valor según la posición. ¡Me quedé maravillado!

**E.**: ¡Menudo cambio entonces!

**F.**: ¡Total! Los números romanos eran una pesadilla para hacer multiplicaciones o divisiones. Cuando volví a Italia, escribí en 1202 un libro llamado *Liber Abaci* (*El libro del ábaco*) para enseñar a comerciantes y calculistas a usar el cero y la notación posicional.

**E.**: Además de traernos los números de hoy en día, en tu libro planteaste un famoso problema sobre... ¿conejos?

**F.**: *(Ríe)* ¡Sí! Planteé qué pasaría si teníamos una pareja de conejos que cada mes criaba una nueva pareja, la cual a su vez comenzaba a criar a partir del segundo mes. Al contar las parejas mes a mes, apareció una secuencia fascinante: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55...

**E.**: ¡La famosa sucesión de Fibonacci! ¿Cómo funciona exactamente?

**F.**: Es muy sencilla: cada número se obtiene sumando los dos anteriores. Si sumas 1 + 1 da 2; 1 + 2 da 3; 2 + 3 da 5; 3 + 5 da 8... Lo mágico de esta sucesión es que tiempo después se descubrió que está escondida en la propia naturaleza: en las espirales de las piñas de los pinos, en las caracolas de mar e incluso en la forma de las galaxias.

**E.**: ¡Es increíble cómo las matemáticas explican los patrones de la naturaleza! Para terminar, Leonardo, ¿qué consejo le darías a un alumno que está empezando con las matemáticas?

**F.**: Le diría que los números no son solo símbolos, sino herramientas para explorar el mundo. Observad a vuestro alrededor, sed curiosos como yo lo fui en los mercados del Mediterráneo y no tengáis miedo a aprender. ¡El universo habla el lenguaje de las matemáticas!

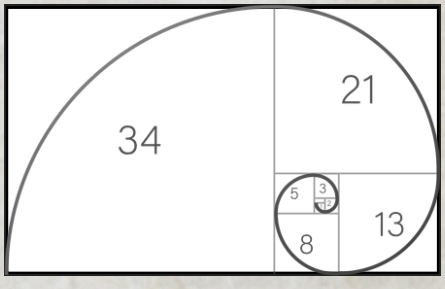
### FICHA DEL ENTREVISTADO

- **Nombre real:** Leonardo de Pisa (conocido como Fibonacci, "hijo de Bonacci").
- **Año y lugar de nacimiento:** 1170 (Pisa, Italia).
- **Superpoder:** Descubrir la sucesión matemática oculta en la naturaleza.




**Travesía de Leonardo de Pisa al norte de África (Bejaia - Argelia) por el trabajo de su padre. Fue el comienzo de la expansión del sistema decimal por la Europa medieval.**

# La sucesión de Fibonacci en la naturaleza: desde girasoles hasta galaxias




Si observamos con atención el mundo que nos rodea, descubriremos que la naturaleza esconde una regla matemática que se repite en los lugares más inesperados. Esto comienza con la famosa sucesión de Fibonacci, una secuencia en la que término se obtiene sumando los dos anteriores, dando lugar a la serie 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 y así sucesivamente.



Al observar el centro de un girasol o una piña, verás que sus semillas o escamas forman espirales trazadas en ambas direcciones. Al contarlas, comprobarás que casi siempre equivalen a dos números consecutivos de la sucesión de Fibonacci (como 34 y 55). Las plantas emplean esto para optimizar el espacio y captar la mayor cantidad de luz.



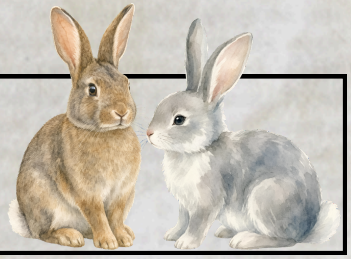
Pero esto no se queda solo en una lista de números, sino que encuentra su forma geométrica en la espiral de Fibonacci, una de las curvas más bellas de todas las matemáticas. Se construye al juntar cuadrados cuyos lados equivalen a la sucesión (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13...) y trazar un arco que cruce de esquina a esquina cada uno de ellos, dando como resultado una espiral perfectamente proporcionada.



Lo más asombroso de esta curva es lo aficionada que es la naturaleza a dibujarla en todos los rincones del planeta y del espacio, como en la concha de los Nautilus. Si alejamos la mirada y observamos la Tierra desde el cielo, los gigantescos huracanes y borrascas giran sobre sí mismos dibujando una imponente espiral que obedece a estas mismas leyes físicas y geométricas, repitiéndose también a una escala gigantesca en las galaxias espirales del universo.

## Reflexión

Fibonacci planteó el siguiente problema en su obra *Liber Abaci*: ¿Cuántos conejos tendremos a final de año, si comenzamos con una pareja recién nacida que procrea cada mes una pareja, una vez alcanzados los dos meses de vida?



# Actualidad

1. Las empresas ZARA, STRADIVARIUS y MANGO han recibido su mercancía de ropa el 1 de noviembre. ZARA recibe la mercancía cada 6 días; STRADIVARIUS, cada 8 días y MANGO, cada 12 días. ¿En qué fecha volverán a coincidir al recibir la mercancía, ambas empresas?
   a. ¿Cada cuántos días vuelven a coincidir los camiones de mercancía?
   b. ¿En qué fecha se producirá esa próxima coincidencia?

2. Una de las unidades del grupo scout de Melilla necesita preparar cuerdas para una de las pruebas del campamento. Si tienen dos cordeles, uno de 94 cm y otro de 64 cm. ¿Cuál es el mayor tamaño en que pueden cortar las cuerdas de ambos cordeles, para que sean todas iguales?

3. Se han anunciado apariciones masivas de determinados Pokémon en Pokémon GO. Por el momento, se conoce que Lechonk aparecerá cada 180 m, mientras que Smoliv, cada 240 m.
   a. ¿Cada cuántos metros aparecerán ambos Pokémon en pantalla?
   b. Si el Paseo Marítimo de Melilla, desde el Puerto Noray hasta la playa de las Horcas Coloradas, tiene una longitud de 1,5 km, ¿cuántas veces coincidirán ambos Pokémon en pantalla a lo largo del recorrido?




4. El primer número de la revista problemáticos QUEIPO 3.14 se publicó en redes sociales con bastante éxito. Durante las primeras horas en la red, el número de visualizaciones se duplicaba cada hora. Si al principio había una visualización:
   a. ¿Cuántas visualizaciones alcanzará la publicación después de 6 horas? ¿Y después de 10 horas?
   b. Expresa en forma de potencia cuántas visualizaciones tendrá la revista tras 50 horas de su publicación.
   c. ¿Crees que este crecimiento puede mantenerse indefinidamente? Razona tu respuesta.

# Sociedad

5. Durante una campaña de reciclaje realizada en varios centros educativos de Melilla se han recogido: 48 botellas de plástico, 72 latas y 60 envases de cartón.
   a. ¿Cuál es el mayor número de lotes iguales que pueden prepararse utilizando todos los residuos?
   b. ¿Cuántos objetos de cada tipo habrá en cada lote?
   c. Si cada clase necesita 2 lotes para hacer sus talleres, ¿cuántas clases podrán participar?

6. Tres alumnos de 1º ESO trabajan como voluntarios en el Banco de Alimentos de Melilla. Uno de ellos va cada 5 días, otro lo hace cada 10 días y, el tercero, cada 15 días.
   a. Si hoy coinciden los tres grupos, ¿cuántos días pasarán hasta que vuelvan a coincidir?
   b. ¿Cuántas veces coincidirán durante los próximos 90 días?

7. Durante un corte de agua en el barrio del Real, los operarios disponen de dos cisternas con 720 litros y 540 litros, respectivamente. Quieren vaciar ambas cisternas sin mezclarlas, utilizando bidones idénticos con la mayor capacidad posible:
   a. Calcula la capacidad máxima (en litros) de los bidones.
   b. ¿Cuántos bidones se llenarán en total con cada una de las cisternas?

8. La organización de la VI Carrera Solidaria Ruta 091 ha preparado un lote de 1482 dorsales para los corredores. Sin realizar la división, responde:
   a. ¿Se pueden repartir exactamente entre 3 turnos de voluntarios?
   b. ¿Se pueden repartir entre 5 grupos de voluntarios?
   c. ¿Y entre 6 grupos de voluntarios? (Comprueba si cumple el criterio de divisibilidad del 2 y del 3 a la vez).

# Ocio

9. Para la inauguración de una muestra musical en el Teatro Kursaal Fernando Arrabal, la organización ha recibido un lote 345[?] entradas que deben repartir por distintos centros educativos. Pero han tenido un problema y se ha borrado la última cifra. Lo único que recuerdan es que el número de entradas era divisible entre 2 y 3.
   a. ¿Es única esta solución?
   b. Si también es divisible entre 5, ¿podrías decir cuántas entradas son?




10. En un encuentro musical participan 5 colegios de la ciudad. Cada colegio presenta 5 grupos y cada grupo interpreta 5 canciones.
   a. ¿Cuántas actuaciones habrá en total? Exprésalo mediante una potencia.
   b. Si cada actuación dura 3 minutos, ¿cuánto tiempo ocuparán todas las actuaciones?

11. La Biblioteca Pública de Melilla dispone de 30 mangas y de 45 novelas de ciencia ficción. Desea preparar lotes iguales para préstamo.
   a. ¿Cuál es el mayor número de lotes idénticos que puede preparar?
   b. ¿Cuántos libros de cada tipo habrá en cada lote?

12. El responsable de logística de la XIV Media Maratón que se va a celebrar en Melilla encarga 5 camisetas oficiales de la carrera para los primeros puestos. Al tramitar el pedido online, el sistema le indica el importe total del pago. Aunque no se fija en la cifra, ve que el total termina en 32 céntimos. ¿Cómo sabe que la cuenta está equivocada?

# Naturaleza

13. Las aves dominantes en Melilla son las gaviotas patiamarillas. Cada pareja de gaviotas genera 1 nueva pareja cada año como máximo. Si se comienza con una sola pareja, responde:
   a. ¿Cuántas parejas habrá después de 5 años? Exprésalo mediante una potencia.
   b. ¿Cuántos años tiene que pasar para que se generen más de 100 parejas de gaviotas?




14. Para recuperar la flora autóctona en el Parque Forestal de Melilla, un grupo escolar participa en una actividad de plantación con un lote de 120 árboles. Para que el diseño sea simétrico, todas las filas deben tener exactamente la misma cantidad de ejemplares y no puede sobrar ninguno:
   a. ¿Sería posible organizar los 120 árboles en filas de 9 ejemplares cada una sin que sobre ninguno? Razona la respuesta.
   b. ¿De cuántas maneras diferentes se pueden agrupar los 120 árboles en filas iguales sin que falte ni sobre ninguno? Escribe todos los tamaños de fila posibles.
   c. Si además se cuenta con 90 arbustos y se quieren repartir ambos tipos de plantas en el mayor número posible de parcelas idénticas, calcula cuántas parcelas se pueden formar y cuántas plantas de cada tipo habrá en cada una.

15. En una actividad educativa inspirada en los Pinares de Rostrogordo, se representa un bosque formado por 4 zonas, 4 árboles en cada zona y 4 conjuntos de hojas de colores en cada árbol.
   a. ¿Cuántos conjuntos de hojas hay en total? Expresa la situación mediante una potencia.
   b. Realiza un dibujo o esquema que represente la organización del bosque.

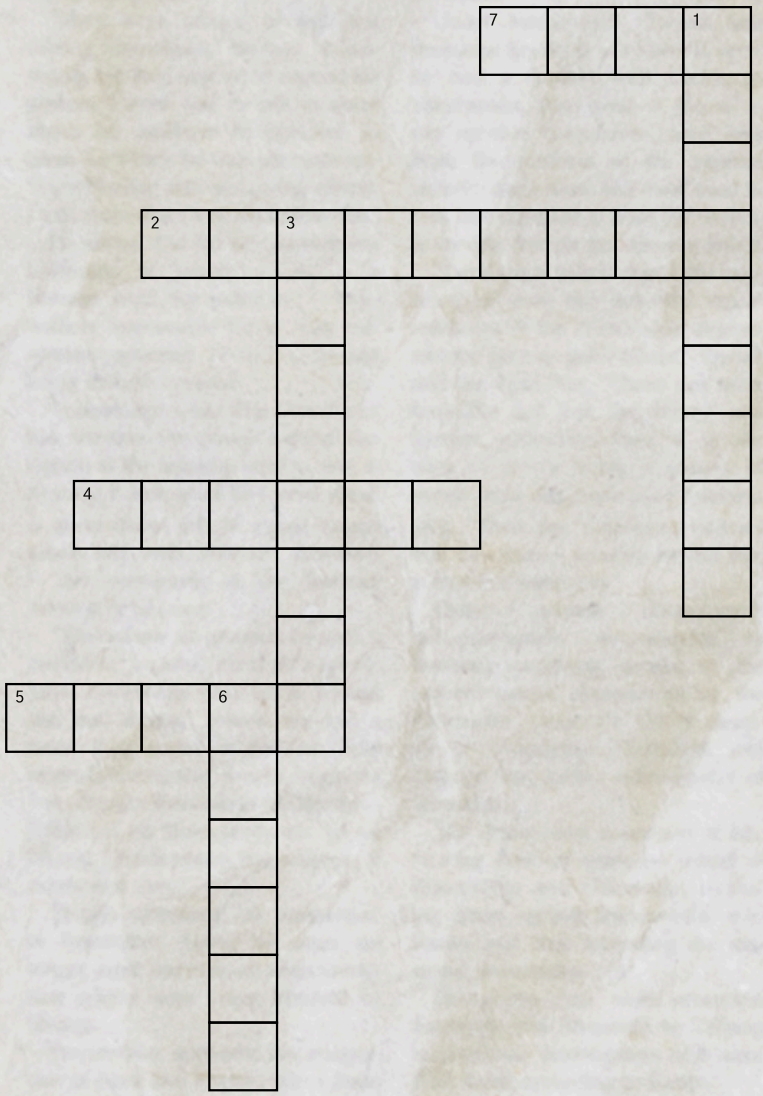
16. Halla el valor oculto en cada caso:

   a. $\sqrt{3^2 + 4^2 + \square} = 9$

   b. $\sqrt{(2^2 + \square - 1)^2} = 6$

# Pasatiempo

**Completa el siguiente crucigrama usando conceptos de divisibilidad y potencias.**




**VERTICAL:**

1. **N**úmero de veces que multiplicamos un número por sí mismo en una potencia.
3. **R**esultado de multiplicar un número natural por otro.
6. **P**roducto de factores comunes y no comunes al mayor exponente.

**HORIZONTAL:**

2. **N**úmero con más de dos divisores.
4. **P**roducto de factores comunes al menor exponente.
5. **N**úmero con solo dos divisores: el 1 y sí mismo.
7. **N**úmero que se multiplica por sí mismo en una potencia.

# Reto Matemático

Una profesora de Matemáticas escribió en la pizarra el número 12345679012345679 y comentó que tenía propiedades mágicas.

— ¡Profesora, se ha olvidado un par de 8! — dijo uno de sus alumnos.

— ¡Es cierto!, pero no importa, dejémoslo así... — respondió la docente.

— Profesora, ¿por qué este número es mágico? — le preguntó otro de los estudiantes.

— Pues veamos, decidme una cifra del 1 al 9. — propuso ella.

— ¡El 7, el 7! —respondió una chica.

— Multiplicad el número mágico por 63. —

Los alumnos hicieron el cálculo y se sorprendieron cuando obtuvieron el número 777777777777777777. ¿Qué habría respondido la profesora si los alumnos hubieran escogido el 3? Da una explicación de la situación.

# Juega y Aprende

El **juego de múltiplos y divisores** (conocido en inglés como ***Factors and Multiples Game***) es una actividad desarrollada por NRICH. Las reglas del juego para dos jugadores son las siguientes:

- El primer jugador elige un número par menor que 50 y lo tacha en el tablero.
- El siguiente jugador debe elegir y tachar un número que sea un múltiplo o un divisor del número que acaba de tachar el jugador anterior.
- Los jugadores se van turnando bajo la misma regla (el nuevo número elegido tiene que ser factor o múltiplo del último número tachado).
- El primer jugador que no pueda realizar un movimiento válido pierde la partida.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

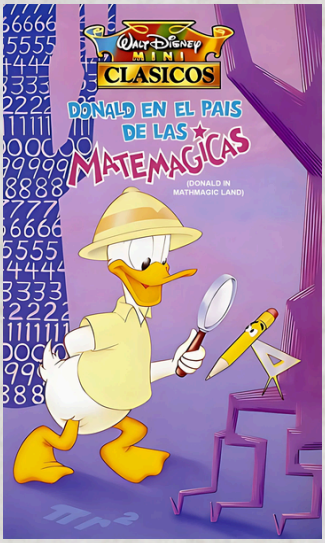
Puedes jugar a la versión online de NRICH en el siguiente enlace:
https://nrich.maths.org/games/factors-and-multiples-game

# Reflexión

¿Existe alguna estrategia que garantice la victoria, independientemente de lo que haga el jugador contrario? Piensa y responde a las siguientes cuestiones:

- Si eres el Jugador 1 y eliges un número con muchísimos divisores (como el 48 o el 36) para empezar, ¿eso te beneficia o beneficia a tu rival? ¿Por qué?
- ¿Qué sucede si tu rival te deja un número primo grande (por ejemplo, el 47)? ¿A qué números puedes saltar desde ahí y cómo afecta eso al número de opciones que quedan?

# AGENDA CULTURAL

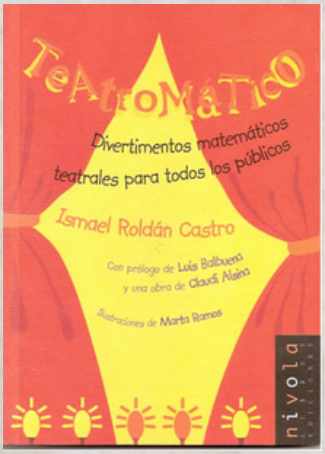



**Título:** Donald en el país de las matemáticas (1959).
**Autor:** Walt Disney.
**Licencia:** © Todos los derechos reservados.

Cortometraje protagonizado por el Pato Donald cuando acaba por error en el País de las Matemáticas. Allí es guiado por una voz en off a través de un camino donde le muestra que las matemáticas esconden los secretos de las artes, la naturaleza, la lógica y el universo.

Recomendamos visionar el corto a partir del minuto 7:05 para aprender las relaciones de la espiral de Fibonacci y el rectángulo áureo con el concepto de belleza en el arte.

Pincha en el siguiente enlace para acceder a la obra:
https://youtu.be/-QYRAaiihM0?si=QpBJGU6OA__dMacp




**Título:** Teatromático (2002).
**Autor:** Ismael Roldán Castro.
**Licencia:** © Todos los derechos reservados.

¿Qué pasaría si mezcláramos matemáticas y teatro? En este libro, el autor nos presenta 11 piezas teatrales donde las ciencias exactas cobran vida: desde una disparatada reunión de fracciones hasta el discurso de la incógnita x tras su liberación.

Recomendamos especialmente la segunda obra, “Diálogo entre primos”, en la que asistimos a una conversación que nos recuerda por qué son considerados “los pilares del gran edificio de los números”.

# ¿SABÍAS QUÉ...?

- Arquímedes (s. III a.C.) quiso demostrar que la arena no era infinita y calculó en su obra *El contador de arena* que harían falta $10^{63}$ granos para llenar el universo.
- Las cigarras periódicas salen de su escondite subterráneo para aparearse en ciclos primos de 13 o 17 años, para evitar coincidir con sus depredadores.
- El símbolo $\sqrt{}$ proviene de una variante de la letra *r*, inicial de la palabra latina *radix* (raíz).

# HUMOR




**probleMÁTICOS Queipo 3.14** por los **responsables del PCT del Departamento de Matemáticas del IES Leopoldo Queipo** (1 de noviembre de 2026) está sujeto a la licencia **CC BY-NC-ND 4.0**.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

PCT de refuerzo de la COMPETENCIA MATEMÁTICA