

enseñando la ciencia

programa de cinefórum
científico * 2018 *

material de apoyo docente

| Sin Números



Universidad
Zaragoza



Zaragoza
AYUNTAMIENTO

Índice

Sinopsis.....	03
Introducción.....	04
Información básica	05
Vocabulario	09
Sopa de letras	10
Ejercicios	11
Crucigrama.....	12
Cuestiones	14
Bibliografía recomendada	15
Ficha técnica del documental	15

Sinopsis

¿Qué ocurriría si un día te levantas y los números hubieran desaparecido?

La vida de Sofía cambia drásticamente cuando, de repente, una mañana descubre que los números no están. A través de los medios de comunicación, Sofía es testigo de las terribles consecuencias a las que tiene que enfrentar una sociedad más dependiente de los números de lo que podemos imaginar.

Sin números

Introducción

Introducción

Hay muy pocos documentales sobre matemáticas. De ellos destacan la serie de la BBC “La historia de las matemáticas”, o las españolas “Más por menos” (+x-) (<http://www.rtve.es/television/la-aventura-del-saber/documentales/mas-por-menos/>) o “Universo Matemático” (<http://www.rtve.es/television/la-aventura-del-saber/documentales/universo-matematico/>), ambas emitidas en el programa de TVE “La aventura del saber”.

Así, los autores nos planteamos abordar un documental de contenido matemático que mostrase la importancia de los números en la vida cotidiana. La manera de afrontar esta idea fue imaginar que sucedería en nuestra vida y en la sociedad actual si desaparecieran los números. El resultado fue una pieza audiovisual absolutamente peculiar puesto que ya no se trataba de mostrar resultados o comentarios de matemáticas, sino que de alguna forma nos habíamos adentrado en la realización de un cortometraje de ciencia ficción. Una obra en la que la ficción era el detonante para adentrarnos en la ciencia y en la divulgación de las matemáticas.

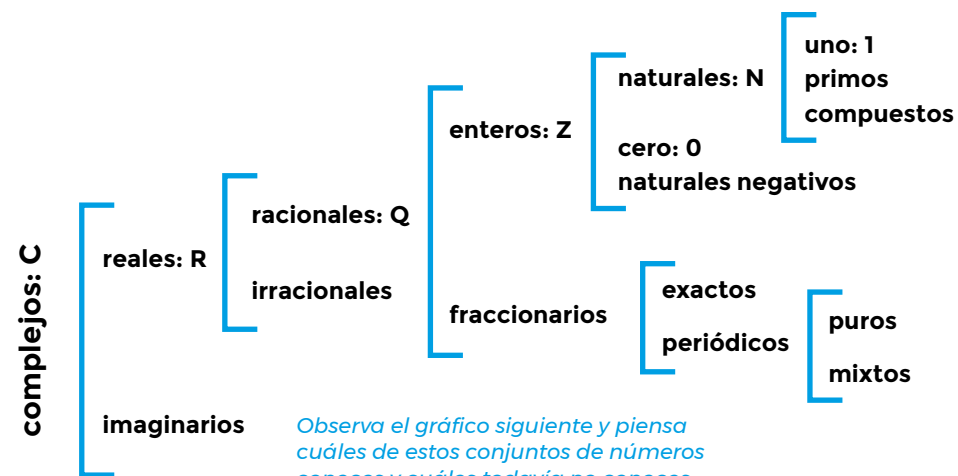
Información básica

Los Números

Muchos animales son capaces de contar, desde las abejas a los gatos, aunque su límite está en el cuatro.

A los bebés humanos les sucede lo mismo. La habilidad de contar del ser humano, no es un fenómeno simple y varía enormemente en función de las necesidades sociales y culturales a las que se expongan los individuos. Así, algunos pueblos con una cultura material simple, únicamente disponen de palabras para 1, 2 y 3, mientras que para cantidades mayores usan “muchos”. No obstante, la mayoría de culturas tienen sistemas que les permite contar como mínimo hasta centenares.

El concepto de número surge de la necesidad de cuantificar, ordenar y comparar entre dos o más conjuntos de objetos similares aquel que tuviera una mayor o menor cantidad de elementos. A partir de esa necesidad inicial los números han ido aumentando su complejidad a medida que las matemáticas los han ido usando en conceptos cada vez más abstractos.



En otras palabras, los números los utilizamos para tareas muy diferentes. Es importante destacar que los símbolos que utilizamos para representar los números han variado a lo largo de la historia, pero que en la actualidad los símbolos numéricos decimales son comunes en todo el mundo, constituyendo uno de los pocos lenguajes universales.

información básica

Los sistemas de numeración

Los sistemas de numeración pueden clasificarse en dos grandes grupos: posicionales y no-posicionales:

- > En los sistemas no-posicionales los dígitos tienen el valor del símbolo utilizado, que no depende de la posición (columna) que ocupan en el número.
- > En los sistemas de numeración ponderados o posicionales el valor de un dígito depende tanto del símbolo utilizado, como de la posición que ese símbolo ocupa en el número.

0123456789
•𐤀𐤁𐤂𐤃𐤄𐤅𐤆𐤇𐤈𐤉
I II III IV V VI VII VIII IX X
o 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
o 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
o 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

De los sistemas de numeración presentados en esta tabla hay uno que es intrínsecamente diferente del resto. ¿Podrías decir, cuál y por qué?

Citemos un par ejemplos de sistemas de numeración que no son posicionales: el egipcio y el romano.

Los egipcios desarrollaron el primer sistema decimal, pero no era posicional. No obstante permitía el uso tanto de grandes cifras como de pequeñas cantidades fraccionarias. Representaban los números mediante jeroglíficos que representaban las propias cifras o bien con jeroglíficos fonéticos.

El sistema de numeración romano evolucionó a partir de la numeración etrusca, y, como ella, era no posicional. Originalmente era un sistema aditivo (cada signo representa un valor que se va sumando al anterior; así el 4 era IIII (1+1+1+1)). Posteriormente evolucionó a un sistema sustractivo, en el cual algunos signos en lugar de sumar, restan; de esta forma en la numeración romana moderna 4 se representaba como IV (1 restado a 5). Los signos usados eran letras mayúsculas (la grafía latina era solo con mayúsculas) a los que se les confería un valor (I-1, V-5, X-10, L-50, C-100, D-500, M-1000).



Bases numéricas

En un sistema de numeración posicional, se llama base al número que define el orden de magnitud en que se ve incrementada cada una de las cifras sucesivas que componen el número. Es también la cantidad de símbolos presentes en dicho sistema. Sin duda la base de numeración más frecuente es la decimal (o base 10): hay 10 símbolos o dígitos, y cada uno de ellos se incrementa en un orden de magnitud de 10 por cada posición consecutiva. Pero a lo largo de la historia han existido civilizaciones que han utilizado otras bases numéricas. Es el caso de las civilizaciones babilónica-mesopotámica que utilizó las bases 12 y 60 (sexagesimal), y cuyo rastro observamos hoy en determinadas medidas que han perdurado a lo largo de los milenios hasta la actualidad. Las civilizaciones maya y azteca utilizaron la base 20 (vigesimal), que hoy ha caído en desuso.

Veamos algunas bases de numeración:

- > **Binario (base 2):** los números (y en general toda la información) se representan utilizando dos cifras: cero y uno (0 y 1). Es una de las bases de numeración que se utiliza en informática, debido a que los ordenadores trabajan internamente con dos niveles de voltaje.
- > **Hexadecimal (base 16):** en este sistema de numeración posicional se utilizan los siguientes números: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Su uso en la actualidad está vinculado a la informática donde las operaciones de los microprocesadores suelen usar el byte u octeto como unidad básica de memoria.
- > **Octal (base 8):** utiliza los dígitos del 0 al 7. Es la base de la unidad de información denominada byte. En informática a veces se utiliza la numeración octal en vez de la hexadecimal. Tiene la ventaja de que no requiere utilizar otros símbolos diferentes de los dígitos. Sin embargo, para trabajar con bytes o conjuntos de ellos, asumiendo que un byte es una palabra de 8 bits, suele ser más cómodo el sistema hexadecimal, por cuanto todo byte así definido es completamente representable por dos dígitos hexadecimales.
- > **Sexagesimal (base 60):** Se usa junto con el sistema de base 12 y es un sistema de numeración posicional cuyo origen se encuentra en la antigua Mesopotamia, en la civilización Sumeria. Posteriormente fue empleado durante el califato omeya. En la actualidad el sistema sexagesimal pervive para medir tiempos (horas, minutos y segundos) y ángulos (grados, minutos y segundos).

1	11	21	31	41	51
2	12	22	32	42	52
3	13	23	33	43	53
4	14	24	34	44	54
5	15	25	35	45	55
6	16	26	36	46	56
7	17	27	37	47	57
8	18	28	38	48	58
9	19	29	39	49	59
10	20	30	40	50	

Vocabulario

Vocabulario

Amigos: Pares de números en los que cada uno es igual a la suma de los divisores propios del otro.

Binario: Sistema de numeración de base dos.

Bit: Unidad mínima de información, que puede tener solo dos valores (cero o uno).

Byte: Conjunto de 8 bits que recibe el tratamiento de una unidad y que constituye el mínimo elemento de memoria direccionable de una computadora.

Capicúa: Número cuyo su valor es igual leyéndolos de derecha a izquierda que de derecha a izquierda.

Codificar: Transformar un mensaje mediante las reglas de un código.

Duodecimal: Sistema de numeración de base-doce, también llamado docenal.

Impar: Número que no es par.

Medir: Comparar una cantidad con su respectiva unidad con el fin de averiguar cuántas veces la primera contiene la segunda.

Número: Abstracción que representa una cantidad o una magnitud.

Ordenar: Poner en orden una o varias cosas de acuerdo a un criterio o valor determinado.

Omírp: Número primo que al invertir sus dígitos da otro número primo (Ejemplo: 1597 y 7951 son primos).

Operar: Realizar operaciones matemáticas.

Par: Número entero que es exactamente divisible entre dos.

Primo: Número cuyos únicos divisores son 1 y él mismo.

Sexagesimal: Sistema de numeración posicional que emplea como base aritmética el número 60

Ejercicios

01 Sopa de letras



Palabras a buscar en la sopa de letras:

OMIRP
CAPICÚA
ORDENAR
IMPAR
BINARIO

DUODECIMAL
CODIFICAR
BYTE
SEXAGESIMAL
PRIMO

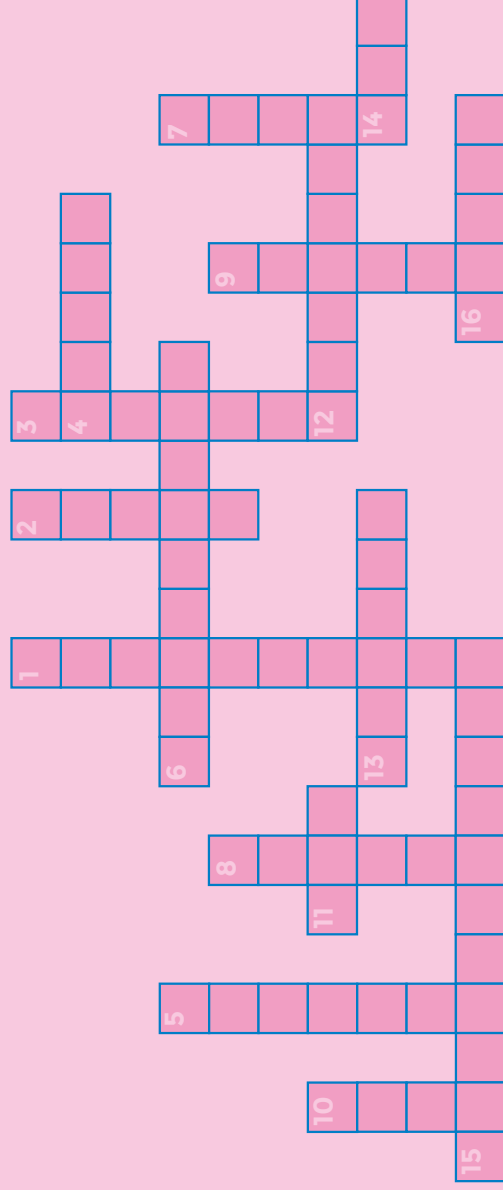
02 Ejercicios para realizar en clase



La mano es una calculadora universal

Tenemos diez dedos y por ello no es sorprendente que la base de nuestro sistema de numeración sea el diez. Sin embargo, la mano también es el origen de la base docenal o duodecimal. Por eso hay artículos, como los huevos, que tradicionalmente se venden por docenas, y el doce aparece en muchas mediciones con orígenes muy antiguos (p.ej., 12 meses del año, 12 signos del zodiaco). Observa tus manos, e imagina que estás en un mercado medieval, y deduce como puedes tener una calculadora de base 12 utilizando únicamente los dedos de una sola mano, mientras tu otra mano la utilizas para servir el género a tus clientes. Reflexiona sobre si todo esto tiene algo que ver con la utilización de la base 60. Haz una puesta en común con tus compañeros de clase.

Apunta todos los números que has visto desde que te has levantado hasta que has llegado al colegio (o los que observas en un día de fiesta, como un sábado), y clasifica cada uno de ellos por el uso que crees que se le da. Poned en común los resultados de toda la clase para ver si entre todos llegáis a una clasificación de los usos fundamentales de los números en nuestra vida diaria (fuera de los usos escolares).



Horizontales

4. Número que no es par.
6. Transformar un mensaje mediante las reglas de un código.
11. Unidad mínima de información, que puede tener solo dos valores (cero o uno).
12. Poner en orden una o varias cosas de acuerdo a un criterio o valor determinado.
13. Abstracción que representa una cantidad o una magnitud.
14. Número entero que es exactamente divisible entre dos.
15. Sistema de numeración posicional que emplea como base aritmética el número 60.
16. Número cuyos únicos divisores son 1 y él mismo.

Verticales

1. Sistema de numeración de base-doce, también llamado docenal.
2. Comparar una cantidad con su respectiva unidad con el fin de averiguar cuántas veces la primera contiene la segunda.
3. Sistema de numeración de base dos.
5. Número cuyo su valor es igual leyéndolos de derecha a izquierda que de derecha a izquierda.
7. Número primo que al invertir sus dígitos da otro número primo (Ejemplo: 1597 y 7951 son primos).
8. Parejas de números en los que cada uno es igual a la suma de los divisores propios del otro.
9. Realizar operaciones matemáticas.
10. Conjunto de 8 bits que recibe el tratamiento de una unidad y que constituye el mínimo elemento de memoria direccionable de una computadora.

04

Cuestiones para pensar

1 • ¿Cómo sería un mundo sin números? Intenta imaginar qué pasaría si un día al despertarte descubriera que los números han desaparecido: describe las ventajas e inconvenientes que crees que supondría.

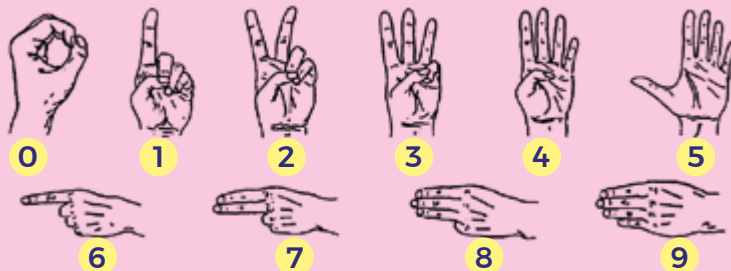
2 • ¿Por qué utilizamos en todo el mundo el sistema decimal de numeración y no otros que ha habido a lo largo de la historia?

3 • ¿Por qué se utiliza el sistema de numeración de base 2 en la informática y la electrónica?

4 • Los buceadores se comunican bajo el agua con signos. Los números son muy importantes para indicarse unos a otros datos como profundidad o presión de aire en sus botellas de buceo.



Existe un código internacional de números que todos los buceadores conocen:



Piensa en otro código similar que se pueda hacer son una sola mano pero en el que no haya que poner los dedos en posición horizontal.

Bibliografía recomendada

CORBALÁN, F. 1995. La matemática aplicada a la vida cotidiana. Graó, Barcelona. 172 p.

CORBALÁN, F. 2007. Matemáticas de la vida misma, Graó, Barcelona. 285 p.

Ficha técnica del documental

Guión y realización:

- Fernando Almazán
- Fernando Corbalán
- Marta Alcolea
- Álvaro Lozano
- Carlos Mazo
- M^a Palmira Vélez

Duración: 11 min

Fecha producción: 15/06/2016

Género: Documental

Color/BN: Color

Este documental se realizó en el Taller de guion y producción de documental científico organizado por la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza, con financiación de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT)

ucc.unizar.es



Universidad
Zaragoza



Zaragoza
AYUNTAMIENTO