

CFIE/IFIE 14ene20: Por favor, la aritmética es mucho más que hacer cuentas. ¿Conocemos a los números?



Asociación
Castellana y Leonesa de
Educación Matemática
Miguel de Guzmán

Por favor, la aritmética es mucho más
que hacer cuentas.

¿Conocemos "a" los números?

Enrique Hernando Arnaiz.

Profesor en La Merced-jesuitas, UBU/didáctica de las matemáticas, Proyecto
EsTalMat...

Facultad de educación. Burgos, 14 de enero de 2020

☑ **O.- Introducción/planteamiento:**

- **Metodología:** Voy a ir planteando situaciones de esas que en algún momento de mi experiencia matemática me han hecho pensar –o, incluso, decir– ¡anda!, ¡fíjate tú!, ¡eso salía de aquí!... Como me gusta decir: **“¡PARA QUÉ Y DE DÓNDE!”** Intento motivarles a que lean, cacharreen, prueben,... Así aprendo yo mates “de verdad”
- NO TANTO APRENDAN MATEMÁTICAS SINO LAS VALOREN Y APRECIEN, QUE LAS DIALOGUEN y RAZONEN, SE PLANTEEN POR QUÉ, SEPAN Y SE LES OCURRA USARLAS EN MEDIDA QUE SEA POSIBLE...

Ⓟ Así pues, por favor: **preguntas* y participación** Ⓟ (*) No he pensado todas las

que se les puede ocurrir y ¡lo que dé tiempo!

- Y yo he puesto muchas más preguntas que respuestas así que, hasta donde lleguemos
- Por qué este largo título:
 - En nuestro temario matemático parece que **se ha reducido casi todo al cálculo**. Y las matemáticas son mucho más que eso. **El cálculo es la herramienta, el medio, no el fin** para el que necesitamos las matemáticas.
- “YO HE VENIDO A HABLAR DE MI LIBRO”

Mi libro va de *hacer matemáticas*, que es algo muy distinto. Pruebe a cambiar *matemáticas* por *el amor*: ¿Qué es el amor? ¿Qué es hacer el amor? De esto último tenemos una idea muy concreta, pese a que *hacer el amor* no es otra cosa que una mala traducción. El libro trata de las personas que se esconden tras los números y de los lugares en los que se hacen matemáticas. Va de la lucha con la precisión, de la tenacidad, los errores y el gusto por los detalles; va de grandes emociones, de los problemas que hacen que esa lucha merezca la pena

☑ O.- Introducción/planteamiento:

- En primaria hay graduados (...) especialistas en música, educación física, en inglés, especial... ¿?
- “El lamento de un matemático”. Paul Lockhart (2002). A ver qué tal entono...



El lamento de un matemático_Paul

Lockhart.pdf

- ¿¿¿Se podría seguir diciendo esto en 2020??? (P)
-

☑ O.- Introducción/planteamiento:

- ARITMÉTICA ("aritmos" del griego, número) = **Conocer los números**, como si fuésemos amigos suyos 😊.
 - Como lo fueron **Pitágoras** –“**todo es número**”–, y la creencia, aún mantenida, de que todas las leyes del universo se pueden expresar mediante números. Ese sí fue el gran descubrimiento de Pitágoras... La ciencia comenzó a avanzar cuando en lugar de preguntarnos cómo o por qué, empezamos a preguntarnos **¿cuántos?**
 - **Ramanujan**, “el hombre que conocía el infinito” (el taxi 1729 de Hardy) y tantos otros.
 - Propiedades, usos...
 - Cosas en común
 - No sólo estudiarlos, sino crearlos. **Buscar uno cuando lo necesitas...**
-

☑ I.- Origen e historia de los números:

- Las mates que nos enseñaron a contar: Gran programa y mejor

presentador... 😊 ¿Lo ha visto alguien????

<https://www.youtube.com/watch?v=GDg7c-z8eUQ>

1. ¿Hacen falta los **números para contar**? (P)
2. Por qué dirán que ese hueso sí es una **evidencia de alguien contando?** (Enigmáticas agrupaciones...)
3. **Las abejas saben contar hasta 3 o 4** no más... ¡y unas mejor que otras!, como Maya y Willi 😊 (¿los cuervos?)
4. Evolutivamente, ¡No hacen falta los números para contar! Pero **¿qué es lo primero que intentamos que aprendan, los números o a contar?** (P)
5. ¿Por qué **los días tienen 24 horas?** y, ¿de dónde salieron las horas? (P)
6. Si unos contaban de 10 en 10 y otros de 12 en 12, ¿de dónde saldría el **sistema sexagesimal?** (P)
7. Contar y **"CALCULAR"**... -hacer cálculos-.
8. Las mates y su historia. ¡La escritura comenzó gracias a los esfuerzos por "llevar la cuenta"! Y lo de los ábacos en bancos...
LA ARITMÉTICA COMO "EL ARTE DE CALCULAR" NACIÓ EN SUMERIA EN EL 4000 a. C.

I.- Origen e historia de los números:

- Sin números, pero no eran tontos. Sabían usar muy bien la experiencia (como nosotros??). Y ya resolvían problemas de optimización: SUS CHOZAS...



Aprovecho para ir motivando a las nuevas tecnologías (GeoGebra) => ir por pasos y pensar



Áreas rectángulos igual perímetro.ggb



Area choza segun lados igual

perimetro_poner entrada para perim.ggb

I.- Origen e historia de los números:

- Por cierto (curiosidad), se puede vivir sin números: **LOS WALPIRI**



LOS WALPIRI (2min01s).mov

I.- Origen e historia de los números:

- 550 a. C. Pitágoras y su “todo es número”.



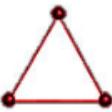
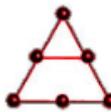
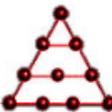
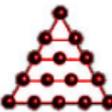
PITÁGORAS EN Hª (4min08s).mov

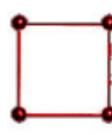
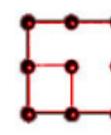
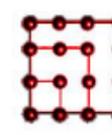
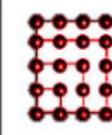
- El gran precursor de la ciencia... Nos paramos a pensar “un poco” en ello:



PITÁGORAS EN CÓMIC.pdf

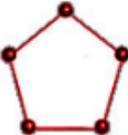
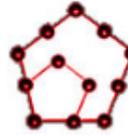
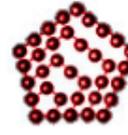
- Pero... ¿Y eso para qué sirve?: Los cuadrados vale... ¿Los números triangulares?...

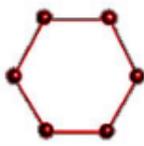
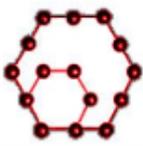
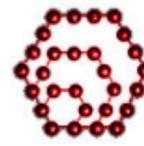
TRIANGULARES				
				
1	3	6	10	15

CUADRADOS				
				
1	4	9	16	25

I.- Origen e historia de los números:

- 550 a. C. Pitágoras y su “todo es número”. El gran precursor de la ciencia...
 - Y los números pentagonales, los hexagonales...

PENTAGONALES				
				
1	5	12	22	35

HEXAGONALES				
				
1	6	15	28	45

- Y si pongo unos encima de otros... ¿Los triangulares???

TRIANGULARES			
			
1	3	6	10

CUADRADOS			
			
1	4	9	16

PENTAGONALES			
			
1	5	12	22

HEXAGONALES			
			
1	6	15	28

☑ 2.- Consecuencias de la naturaleza de los números: Divisibilidad

- Y, como no, no se me olvidaban: ¡los números primos!
 - También los definió Pitágoras. ¿Qué figura encierran*?
 - ¿Queréis haceros ricos? Los fisgones (Sneakers 😊)
 - ¿Se usan para algo?
 - Teorema fundamental de la aritmética... = ADN, autopsia... todo a la vista.

$$168 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7 = 2^3 \times 3 \times 7$$

- Seguridad en internet...
 - Por cierto, el 1 es triangular, cuadrado, pentagonal, pero..
¿es primo?
-

2.- Consecuencias: Divisibilidad

- Y, gracias a la naturaleza de los números, podemos averiguar cosas insospechadas... con Y SIN CÁLCULOS
- A vueltas con los primos... :
 - ¿Magia?: Piensa un número de tres cifras... (P)
 - Prueba que cualquier producto de tres números naturales consecutivos es divisible entre seis.
 - ¿ En cuántos ceros acabará el resultado de $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times 99 \times 100$?
 - ¿Cómo saber qué tipo de número decimal va a dar una división -una fracción- sin hacerla? Fracciones decimales
- Dígitos de control: ¿Para qué sirve el resto de una división?
 - “Las mates que detectan errores”:

<https://www.youtube.com/watch?v=DJVaKLYaCbU&list=PLF4AEWfz-PsIc5UFz45MoFgyS4vmRD5sq&index=3>

2.- Consecuencias: Operaciones

- Incluso, si os tengo que ser sincero, los números son interesantes hasta en los cálculos:

Unas cuentas: ¿ 412×25 ?

- Nosotros: decimal... 
- Los Egipcios (hace 3000 años y, mucho más tarde, los romanos): sólo sabían doblar ¡!
- Los árabes (hace 1000 años): multiplicación en “celosía” (¿en el whatsapp?)
- Los chinos (hace 1500 años): ¡sin usar números también ni siquiera las tablas de multiplicar! (Id??)
- Los rusos (hasta hace bien poco, aún habrá gente mayor que lo haga así): solo el 2, pero el doble de activo.
- Si sólo usaban el 2, usaban algo más que el sistema decimal...

- Intentar por los métodos que más os hayan gustado: 342×51

Ⓟ

2.- Consecuencias: Sistemas de numeración

- Sistema sexagesimal aparte...
 - ¿Cuál es el menor número de pesas con el que se puede pesar cualquier cantidad exacta de kilogramos entre 0 y 51 en una báscula?
 - ¿Y si fuese una balanza de dos platos y las pesas se pudiesen poner en uno, en otro o en los dos?
 - Y, esto me encanta, (HCM “basado en hechos reales”):

WhatsApp “Nacho papá de Jorge”,

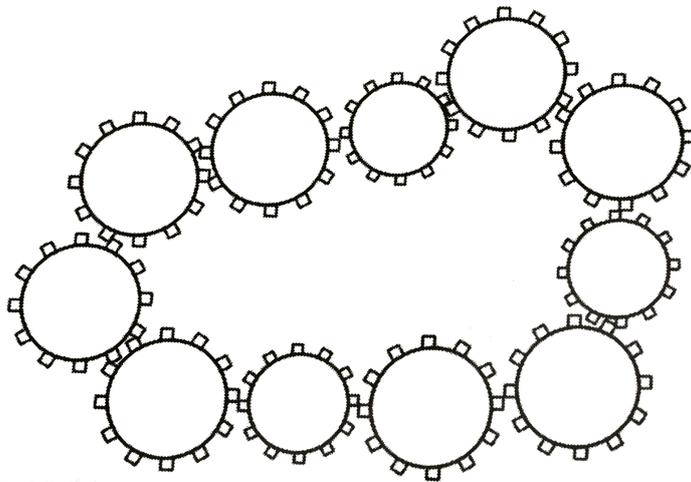
07.01.2020* (hasta papel, boli y calculadora)

Convertir 16#3873322E en un número de teléfono... ¿Por qué esa E en un

número?

2.- Consecuencias: Paridad (magia aparte... una muestra)

- ¿Pueden girar estos once engranajes a la vez?



- De los 20 alumnos de una clase, tres salen la pizarra cada día. ¿Puede suceder que, después de cierto tiempo, cada alumno haya salido a la pizarra exactamente una vez con

cada uno de sus compañeros?

- Pedro compró una libreta que tenía 96 hojas y numeró sus páginas de la 1 a la 192. Llegó su hermano pequeño, arrancó 25 hojas del cuaderno de Pedro y sumó los 50 números de página de dichas hojas. ¿Puede ser el resultado de dicha suma igual a 1990?

2.- Consecuencias: ¿¿¿El principio del palomar???

- Descanso un rato... De pelos y palomas

<https://www.youtube.com/watch?v=yEqP55Vo0JU>

- Ah, en esta clase hay dos personas que conocéis, entre los restantes, al mismo número de gente ¡!

- Si suponemos que todos conocemos a alguien...
- Si hay alguien que no conoce a nadie...
- Conocerse es algo recíproco, como jugar un partido de fútbol...

○ ...

3.- Números y TICs: ¿Solo calcular?

- Investigar
- Descubrir
- Resolver
- Darse cuenta...
 - Os presento (si no lo conocéis)

GeoGebra

3.- Números y TICs: ¿Solo calcular?

- Tabla de multiplicar de Clara <https://www.geogebra.org/m/m48xmhq2>
 - **Proyecto Gauss** QUE INTENTEN ALGUNO??? (safari)
 - Materiales:
 - Calculo mental
todos: http://geogebra.es/gauss/materiales_didacticos/primaria/actividades/aritmetica_mental.htm
 - Busca celdas
 - Números enteros
 - Investigación; giros en el reloj
 - Invest: sistemas de numeración!!
 - **Javier Cayetano**: libro primaria
= <https://www.geogebra.org/m/kZEdk8jV>
 - **Ceferino** primaria = <https://www.geogebra.org/u/ceferino>
 - libro 10-12 reloj digital...
 - No pongo el mío porque casi todo de secundaria (y mucho peor 😊)
-

Gracias

ehernando@ubu.es