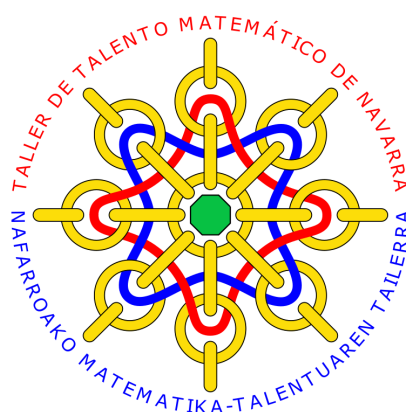




TRABAJANDO CON NÚMEROS GRANDES, ENORMES, COLOSALES, ...

(Cuaderno de trabajo números grandes)



**Juan Carlos Ballabriga Escuer
Departamento de Matemáticas
IES Benjamín de Tudela**



I.- Números grandes

1.- Escribe el número más grande que sepas en 10 segundos

2.- Pasar la edad del universo a segundos

3.- Googolplex: Calcular el tiempo que tardaremos en escribir el número Googolplex si somos capaces de escribir 10 cifras por segundo

4.- Ordenación de libros: Los ordenadores más potentes (puedes consultar [aquí¹](#)), pueden realizar 415000 billones de operaciones por segundo. ¿Cuánto tardarían en escribir todas las combinaciones si suponemos que cada combinación es una operación?

II.- Números en el ordenador

5.- Pasar a binario el 176

[Convertidor²](#)

¹ <https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/petaflops-unidad-medida-superordenadores-667982>

² https://masterplc.com/calculadora/convertir-decimal-a-binario/#google_vignette



6.- Hallar el número entero más grande que se puede escribir en 64bits: Os recuerdo como es la suma de una progresión geométrica:

$$S_n = \frac{a_1 - a_1 r^n}{1 - r}$$

7.- Pasar 176 a coma flotante

Para pasar a coma flotante pincha [aquí](#)³
El ordenador más potente, pincha [aquí](#)⁴

III.- Números del espacio

8.- Calcular las distancias en km a los objetos indicados:

Estrella más cercana: α -Centauri: 4,22 años-luz:

Galaxia JADES-GS-z14-0: 13,48 mil millones de años luz:

9.- Velocidad de movimiento

- Por rotación

Radio de la Tierra: 6370 km

- Por traslación

Radio medio órbita Tierra: 149 597 871 kilómetros

³ https://www.zator.com/Cpp/E2_2_4a1.htm

⁴ <https://hardzone.es/noticias/equipos/ordenador-potente-mundo-2022/>



III.- La primitiva

Un poco de combinatoria:

Nos permite entre otras cosas calcular el número de agrupaciones que podemos realizar con un conjunto de elementos. Básicamente hay tres tipos de agrupaciones

- Permutaciones: $P_n = n!$
- Variaciones $V_{m,n} = \frac{m!}{(m-n)!}$
- Combinaciones $C_{m,n} = \frac{m!}{n!(m-n)!}$

Las posibles combinaciones la primitiva son: $C_{49,6}$

Piscina olímpica

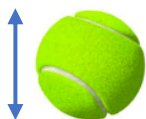


50 m largo

25 m ancho

2 m profundidad

10.- Vamos a calcular cuantas pelotas de tenis caben en una piscina olímpica:



El diámetro de la **pelota** será mayor de 6,35 cm y menor de 6,67 cm



11.- ¿Llenaremos la piscina? Si la llenas y aún sobra, ¿hasta qué altura llegaría de la siguiente?, y si no, ¿cuánto le faltará para llenarse?

IV.- La leyenda del ajedrez



En la primera casilla 1, en la segunda 2, en la tercera 4, cada vez multiplicamos por 2. ¿cuántos granos de trigo habrá en total y cuánto ocupan?

12.- Calcular cuantos granos de trigo habrá en total



Tomaremos un tamaño medio 2,5mm y lo “transformamos” en una esfera de diámetro 2,5mm



$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \text{ (volumen de una esfera)}$$

13.- Pamplona: Cuenta con una población de 203 944 habitantes (INE, 2020) repartida en una superficie de 25,9 km², según los datos del registro municipal. Su área metropolitana alcanza los 334 830 habitantes distribuidos en una superficie de 488,6 km²

¿Cuánta altura alcanzará el trigo si lo “echamos” en Pamplona?





Haz una estimación del volumen con algo conocido



V. Número colosales

Tetración

Recordad las operaciones básicas y como cada una engloba a la anterior:

Suma $a + n = a + 1 + 1 + \dots (n + 1)$

Multipliación $a \times n = a + a + \dots (n + a)$

Exponenciación $a^n = a \times a \times \dots (n \times a)$

Vamos a generalizar con una nueva operación

Tetración $n_a = a^{a^{(n^a)}}$

15.- Calcular (si podéis)

$$4_2 =$$

$$5_3 =$$

$$6_5 =$$



Flecha de Knuth

$$a \uparrow b = a \times a \times \dots^{(b)} \times a$$

$$a \uparrow\uparrow b = b_a = a^{a^{a^{\dots^{(b^a)}}}} = \underbrace{a \uparrow (a \uparrow (a \dots \uparrow a))}_{b \text{ veces } a}$$

$$a \uparrow\uparrow\uparrow b = \underbrace{a \uparrow\uparrow (a \uparrow\uparrow (a \uparrow\uparrow \dots a \uparrow\uparrow a))}_{b \text{ veces } a}$$

$$3 \uparrow 3 =$$

$$3 \uparrow\uparrow 3 =$$

$$3 \uparrow\uparrow\uparrow 3 =$$

$$3 \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow 3 =$$

