Bloque 4. Tema 1.

Potencias.

ÍNDICE

1. Definición de potencia de base entera y exponente natural.

En ocasiones ocurre que nos encontramos con multiplicaciones donde los factores (los números que se multiplican) son todos iguales. Al matemático **René Descartes** se le ocurrió representar esas multiplicaciones de la forma que vamos a ver a continuación y que se conoce como simbología o expresión potencial.

Si nos dicen que las dimensiones del hexaedro o cubo de la figura son: 2 m de ancho, 2 m de largo y 2 m de alto, fácilmente concluiríamos que su volumen será:

Si generalizamos el ejemplo anterior diremos:

Siendo **"a"** y "**n**" dos números tal que **a** $\in Z$; **n** $\in N \neq 0$.

Denominamos potencia de **base "a"** y **exponente "n",** al producto de "**n**" factores iguales todos al número "**a**".

Se simboliza por dos números, la **base** y el **exponente**. $a^n = \underbrace{a.a.a........a.a.a}_{n}$

¿Qué significa que **a** $\in Z$? Pues que "**a**" podrá ser un número positivo o negativo.

Y, ¿qué significa que **n** $\in N$? Pues que "**n**" será un número **siempre positivo** por pertenecer al conjunto de los números Naturales.

Ejemplo de potencias de base entera negativa y exponente natural.

(**-3**).(**-3**).(**-3**).(**-3**)=**81** $\longrightarrow$ **3^4** **potencia positiva.**

(**-3**).(**-3**).(**-3**)= (**-27**) $\longrightarrow$ **$(-3)^3$** **potencia negativa.**

Para nombrar o leer una potencia nombramos primeramente el número de la base, después nombramos el número referente al exponente.

El exponente puede nombrase con el nombre ordinal del número (se dice "elevado a la cuarta, quinta, sexta... potencia") o con el nombre del cardinal (elevado a cuatro, elevado a cinco, a seis…..).

(Reminiscencias históricas del cálculo del área del cuadrado o del volumen del cubo, hacen que cuando **x** está elevado a dos, digamos que está elevado al cuadrado o que cuando está elevada a 3 digamos que está al cubo).

Así diremos 3 elevado a la séptima o tres elevado a siete. Escribiendo: 3^7 =3.3.3.3.3.3.3 = **2.187**

Sabiendo que dicha expresión representa a una multiplicación donde el número 3 se multiplica por sí mismo siete veces. Luego:

Cuando escribimos el cardinal de un número damos por entendido que está elevado a la potencia 1, pero no se suele indicar, aunque en las operaciones con potencias podemos ponerlo si eso nos ayuda al cálculo potencial.

Así sabemos que $5^1 = 5$ ó $31 = 31^1$

Autoevaluación

1) Escribe en forma de producto y calcula las siguientes potencias:

   a) 2^5 =

   b) 4^4 =

   c) 3^4 =

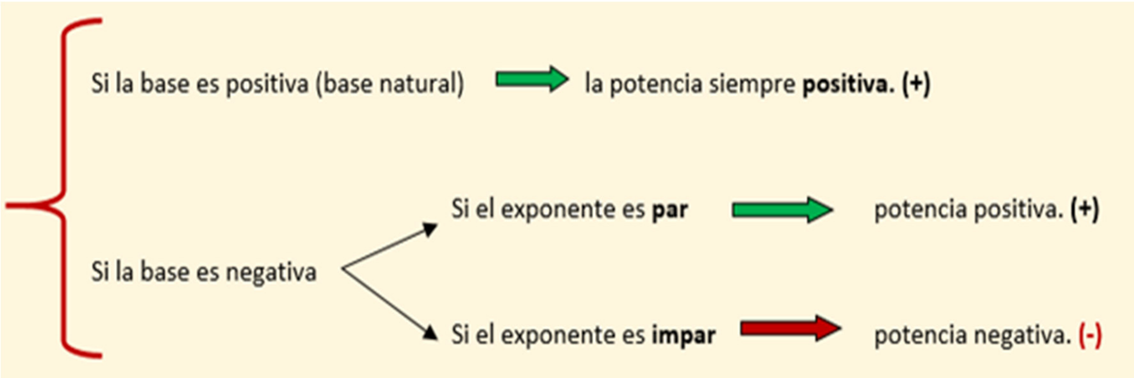
   d) 1^3 =

2. Signo de la potencia.

Como estamos operando con números enteros, esto significa que el número de la base puede ser positivo o negativo.

Para conocer el signo (positivo o negativo) del número al que representa la potencia deberemos aplicar la regla de los signos (pues una potencia no es más que una forma de expresar la multiplicación de factores repetidos), debemos **fijarnos** primero en la **base** si esta es positiva o **negativa** y en este caso, tendremos que contar el número de factores que operan (se multiplican).

Así, nos surge el siguiente esquema:



Autoevaluación

2) Rellena la siguiente tabla:

Potencia	Base	Exponente	Signo (+/-)	Valor
2^3				
(-3^2)				
$(-2)^3$				
-2^2				

Autoevaluación

3) ¿Por qué hemos dicho que -2^2 vale **- 4**, si la base es positiva y el exponente par?

Y por la regla de los signos **(-)**.(+) será **(-)**

Autoevaluación

4) Resuelve:

a) $-(-2^3) =$

b) $-5^2 =$

c) $-(2)^5 =$

d) $(-3)^4 =$

Autoevaluación

5) Escribe en forma de producto y calcula:

a) $(-3)^4 =$
b) $(-1)^5 =$
c) $(-2)^3 =$
d) $(-2)^6 =$
e) $(-3)^5 =$
f) $(-2)^8 =$

3. Definición de potencia de base fraccionaria y exponente natural.

Cunando nos encontramos multiplicaciones repetidas de números **fraccionarios**, podemos utilizar la simbología de las potencias para expresar dicha multiplicación.

Así:

$$\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)=\left(\frac{2}{3}\right)^6 \quad \text{ó} \quad \left(\frac{-2}{5}\right)\cdot\left(\frac{-2}{5}\right)\cdot\left(\frac{-2}{5}\right)=\left(\frac{-2}{5}\right)^6$$

Como la base **fraccionaria** puede ser **positiva** o **negativa** tendremos también que aplicar la regla de los signos vista en el epígrafe anterior para conocer cómo será la potencia, si positiva o negativa.

Si generalizamos el ejemplo anterior diremos:

Siendo **a**/**b** y **"n"** dos números tal que **a**/**b** $\in$ ***Q*** y **n** $\in$ ***N ≠ 0***

Denominamos potencia de base fraccionaria y exponente "**n**", al producto de "n" factores iguales todos a la base **a**/**b**

$$\overbrace{\frac{a}{b}\cdot\frac{a}{b}\cdot\frac{a}{b}\cdots\cdots\frac{a}{b}}^{n}=\left(\frac{a}{b}\right)^n$$

Si recordamos como se multiplican las fracciones, (multiplicando los numeradores entre sí y los denominadores de igual forma) la expresión anterior también podríamos ponerla como:

$$\overbrace{\frac{a}{b}\cdot\frac{a}{b}\cdot\frac{a}{b}\cdots\cdots\frac{a}{b}}^{n}=\frac{a^n}{b^n}$$

Por tanto:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n=\frac{a^n}{b^n}$$

Expresión muy importante pues indica que una potencia de base fraccionaria podemos expresarla como cociente de dos potencias de base entera.

Ejercicio

6) Expresa una potencia fraccionaria como cociente de potencias enteras:

$(-2/3)^3=$

7) Expresa un cociente de potencias enteras como potencia fraccionaria:

$\frac{5^4}{6^4} =$

4. Operaciones con potencias.

4.1. Producto de potencias de la misma base.

El producto de dos potencias de la misma base es otra potencia de la misma base cuyo exponente es la suma de los exponentes de los factores.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Ejemplo:

a) $4^3 . 4^5 = (4.4.4).(4.4.4.4.4) = 4^{3+5} = 4^8$

b) $(-3)^2.(-3)^3 = (-3)^{2+3} = (-3)^5$

c) $\left(\frac{2}{3}\right)^2 . \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \left(\frac{2}{3}\right)^7 = \frac{2^7}{3^7}$

Autoevaluación:

8) Escribe como producto de potencias:

a) $(2 \cdot 4)^3 =$

b) $(3 \cdot 2)^5 =$

c) $(7 \cdot 2)^2 =$

d) $(10 \cdot 5)^3 =$

9) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $3^4 \cdot 3^5 =$
b) $2^5 \cdot 2^2 \cdot 2^2 =$
c) $4^4 \cdot 4^2 \cdot 4 =$
d) $5 \cdot 5^2 =$

10) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $2^5 : 2^3 =$
b) $5^{12} : 5^2 =$
c) $10^8 : 10^3 =$
d) $(-10)^5 : (-10)^2 =$

4.2. Potencia de potencia.

Una potencia elevada a otra potencia, es igual a una potencia de la misma base cuyo exponente es igual al producto de los exponentes:

$$(a^m)^n = a^{m.n}$$

Ejemplo:

a) $(4^5)^3 = 4^5.4^5.4^5 = 4^{5+5+5} = 4^{15}$

b) $(5^3)^2 = 5^6$

c) $\left(\left(\frac{3}{5}\right)^2\right)^5 = \left(\frac{3}{5}\right)^{10} = \frac{3^{10}}{5^{10}}$

Autoevaluación:

11) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $(3^2)^5 =$
b) $(2^2)^7 =$
c) $(5^2)^3 =$
d) $(2^2)^3 =$
e) $\{(-10)^2\}^3 =$
f) $(3^{-2})^5 =$

4.3. Potencia de un producto.

La potencia de un producto es igual al producto de las potencias de los factores del producto.

$$(a.b)^m = a^m . b^m$$

Ejemplo: Expresa en forma de producto de potencias la siguiente expresión:

$(2.3)^3 = (2.^3). (2.^3). (2.^3)= (2.2.2).(3.3.3) = 2^3.3^3$

Autoevaluación:

12) Expresa en forma de producto de potencias las siguientes expresiones:

a) $(2.5)^6 =$

b) $(3.4)^2 =$

c) $(2.8)^3 =$

4.4. Potencia de un cociente.

La potencia de un cociente es igual al cociente entre la potencia del dividendo y la del divisor.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

Ejemplo:

$$\left(\frac{5}{7}\right)^3 = \frac{5^3}{7^3}$$

4.5. Cociente de potencias de la misma base.

El cociente de dos potencias de la misma base es otra potencia de la misma base cuyo exponente es la diferencia entre el exponente del dividendo (numerador) y el del divisor (denominador).

$$a^m : a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Ejemplo:

a) $\frac{4^5}{4^3} = \frac{\cancel{4}.\cancel{4}.\cancel{4}.4.4}{\cancel{4.4.4}} = 4.4 = 4^{5-3} = 4^2$

b) $5^{-4} : 5^{-3} = 5^{-4-(-3)} = 5^{-1}$

c) $\frac{2^7}{2^3} = 2^{7-3} = 2^4$

Ejercicio:

13) Resuelve las siguientes potencias.

a) $3^5 : 3^3 =$

b) $\frac{5^6}{5^3} =$

4.6. Producto y Cociente de distinta base.

Cuando nos encontramos potencias de distinta base, no podremos agruparlas y procederemos resolviendo cada potencia por separado operando convenientemente.

Ejemplo:

a) $2^3 . 3^2 = 8.9 = 72$

b) $\frac{3^3}{5^2} = \frac{27}{25}$

c) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} . \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 2.\frac{9}{4} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2}$

Ejercicio:

14) ¿Son potencias de la misma base $(-3)^3$ y $(3)^2$?

5. Potencia con exponente cero.

Partamos del siguiente ejemplo que representa a una fracción donde el numerador es igual al denominador: 125/125

Si nos preguntan cuál es el valor de dicha fracción, no dudaríamos en decir que es uno. *125/125 = 1*

Si factorizamos 125 diríamos que 125=5.5.5= 5^3

$$Por\ tanto: \frac{125}{125}=\frac{5^3}{5^3}=1$$

Si recordamos como actuamos cuando tenemos potencias de la misma base diríamos:

$$\frac{125}{125}=\frac{5^3}{5^3}=5^{3-3}=5^0=1$$

Podemos llegar a la siguiente conclusión que podríamos generalizar para cualquier base numérica:

Cualquier potencia elevada al exponente cero será igual a 1.

$$a^0=1$$

Ejemplo:

$$\left(-\frac{2}{5}\right)^0=\frac{(-2)^0}{(5)^0}=\frac{1}{1}=1$$

6. Potencia con exponente negativo.

Para entender qué ocurre cuando estamos con una potencia de exponente negativo debemos recordar los números fraccionarios, en particular, el concepto de inverso de un número.

Si el número **a** decimos que es inverso del número **b**, deberá suceder que **a . b = 1**

Supongamos que **a** fuese el número 7. ¿Cuál será su número inverso?

$$Si\ \ 7.b=1 \implies b=\frac{1}{7}$$

Pero sabemos del epígrafe anterior que el número **1** podemos ponerlo como una potencia de exponente cero, por ejemplo 7^0

Luego podríamos decir que:

$$b=\frac{1}{7}=\frac{7^0}{7}$$

Si recordamos ahora como resolvíamos el cociente de potencias de la misma base pondríamos:

$$b = \frac{1}{7} = \frac{7^0}{7^1} = 7^{0-1} = 7^{-1}$$

Y generalizando para cualquier base podríamos sacar la siguiente conclusión:

Cualquier base, elevada a una potencia de **exponente negativo**, será igual a la unidad dividida por la misma potencia pero expresada con exponente positivo y representa la **inversa de un número**.

$$a^{-n} = a^{0-n} = \frac{a^0}{a^n} = \frac{1}{a^n}$$

Luego $\mathbf{a}^{-n}$ es el número inverso de $\mathbf{a}^{n}$

Por tanto el signo del exponente de una potencia, no hace al número ni positivo ni negativo.

- ***Veamos el siguiente desarrollo para una potencia de base fraccionaria y la conclusión que sacamos.***

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{a}{b}\right)^{0-n} = \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^0}{\left(\frac{a}{b}\right)^n} = \frac{1}{\left(\frac{a^n}{b^n}\right)} = \frac{b^n}{a^n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

Si tenemos una potencia de base fraccionaria elevada a un exponente entero negativo, si invertimos la fracción el exponente cambiará de signo.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

Las dos fracciones anteriores **no son inversas,** son equivalentes.

Ejercicio:

15) Expresa las potencias dadas con exponente positivo.

a) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3} =$

b) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} =$

7. Potencias de base diez.

Si recordáis nuestro sistema de numeración se denomina decimal pues está basado en las potencias del número diez.

La utilización de las potencias de diez es muy empleada cuando tenemos que hablar de números muy **grandes** o muy **pequeños.**

Así por ejemplo:

- La velocidad de la luz es de 300.000.000 m/s, podemos expresarla de manera más breve y cómoda utilizando la simbología potencial, de potencias de base diez como $3.\mathbf{10^8}$ m/s.
- La masa del Sol es de 1989100000000000000000000000000000 kg, que evidentemente es más fácil expresar como: $19891.\mathbf{10^{26}}$
- La longitud de onda de los rayos cósmicos es inferior a 0,000000000000001 metros, y la podemos expresar así:

$$0{,}000000000000001 = \frac{1}{100000000000000} = \frac{1}{10^{14}} = 1.10^{-14}$$

Para facilitar aún más la escritura de los cardinales numéricos, a algunas potencias de diez se les asigna una letra específica que en el tema sobre unidades de medida nos servirán para escribir los múltiplos y submúltiplos de cualquier unidad de medida.

Equivalencia en simbología potencial **10^n**	**Prefijo**	**Símbolo**	**Unidades equivalentes.**
10^{24}		Y	Cuatrillón
$\mathbf{10^{21}}$		Z	Mil trillones
10^{18}		E	Trillón
10^{15}		P	Mil billones
10^{12}		T	Billón
10^{9}		G	Mil millones / Millardo
10^{6}		M	Millón
10^{3}	kilo	k	Mil / Millar
10^{2}	hecto	h	Cien / Centena

10^{1}	deca	da	Diez / Decena	
10^{0}	*ninguno*		Uno / Unidad	
10^{-1}	deci	d	Décimo	
10^{-2}	centi	c	Centésimo	
10^{-3}	mili	m	Milésimo	
10^{-6}	micro	µ		
10^{-9}	nano	n	Milmillonésimo	
10^{-12}	pico	p	Billonésimo	
10^{-15}	femto	f	Milbillonésimo	
10^{-18}	atto	a	Trillonésimo	
10^{-21}	zepto	z	**Sextillonésimo**	Miltrillonésimo
10^{-24}	yocto	y	Septillonésimo	Cuatrillonésimo

Ejercicio:

16) Expresa la resolución del microscopio fotónico y electrónico en potencias de base diez de la unidad patrón de medida de longitudes (metro).

a) Microscopio fotónico resolución: 0,2 µm. =

b) Microscopio electrónico resolución: 0,2 nm =

8. Actividades sobre potencias.

17) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $3^4 \cdot 3^5 = 3^9$

b) $2^5 \cdot 2^2 \cdot 2^2 = 2^9$

c) $4^4 \cdot 4^2 \cdot 4 = 4^7$

d) $5 \cdot 5^2 = 5^3$

18) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $2^5 : 2^3 =$

b) $5^{12} : 5^2 =$

c) $10^8 : 10^3 =$

d) $(-10)^5 : (-10)^2 =$

19) Calcula el valor de las siguientes potencias:

a) $(-3)^4 =$

b) $(-1)^5 =$

c) $(-2)^3 =$

d) $(-2)^6 =$

e) $(-3)^5 =$

f) $(-2)^8 =$

20) Escribe como producto de potencias:

a) $(2 \cdot 4)^3 =$

b) $(3 \cdot 2)^5 =$

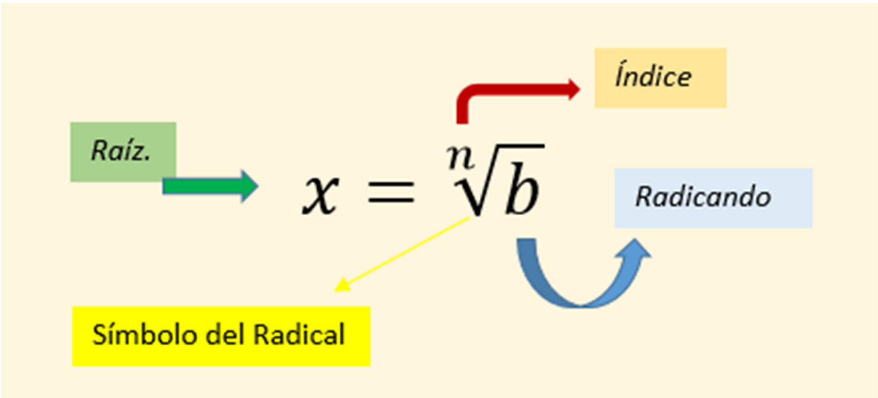
c) $(7 \cdot 2)^2 =$

d) $(10 \cdot 5)^3 =$

9. Para saber más.

Las potencias con exponente fraccionario las vamos a conocer con el nombre de raíces y a la forma de expresarlas les vamos a llamar radicales.

Llamamos raíz n-ésima de un número real "**b**", a otro número real **"x"** si existe, tal que este número elevado a la potencia n-esíma nos da el número **"b"**.



Si **X** raíz n-ésima de **b** entonces $\mathbf{x^n=b}$

Es importante precisar que **no todos los números poseen raíces**, por ejemplo, la raíz cuadrada de (**- 4)** no existe, pues el cuadrado de cualquier número, sea positivo o negativo, siempre es positivo.

Por la misma razón no existe *la raíz* de índice par de ningún número negativo.

Como analizamos en el epígrafe anterior, si decimos que **X** es la raíz n-ésima del número **b**, podríamos expresarlo en simbología potencial como:

$$x = b^{\frac{1}{n}}$$

$$por\ ejemplo\ \sqrt{8} = (8)^{\frac{1}{2}} = \left(2^3\right)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{3}{2}}$$

Para saber más:

En los siguientes enlaces puedes profundizar y practicar ejercicios de potencias:

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Potencias_y_raices/index.htm

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/potencia/index.htm

http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Matematica/TEMA2/potenciacionN.html

10. Autoevaluación.

21) Si "**n**" es un número entero, señala en cada caso cuál es la solución que corresponde a la siguiente expresión: $\mathbf{n^6.n^3.n =}$

a) n^8
b) n^{10}
c) n^9

22) Si **"n"** es un número entero, señala en cada caso cuál es la solución que corresponde a la siguiente expresión: $\mathbf{(n^3)^5}$ =

a) n^3
b) n^{15}
c) n^8

23) Señala cuál es la solución que corresponde a la siguiente expresión: $\mathbf{-\ 3^4}$

a) -81
b) 81
c) -12

24) Cuál es el inverso del número $\mathbf{6^{-3}}$

a) -6^3
b) $1 / 6^{-3}$
c) $1 / 6^3$

25) ¿Cómo expresarías en forma de potencia el siguiente número: 0,000000000007?

a) $7 \cdot 10^{-12}$
b) $7 \cdot 10^{-13}$
c) $7 \cdot 10^{-11}$

26) La potencia 10^{-6} puede expresarse mediante una letra griega. Cuál es dicha letra y el nombre de la potencia que representa.

a) **β**, mu, micro
b) Ω, alfa, micro
c) **μ**, mu, micro

27) El cociente de estos dos números $3^{-2} : 3^{2}$ es.

a) 1
b) 3^{-4}
c) 3^{4}

28) Operando la siguiente expresión ($3^{-2} : 3^{2}$) resulta:

a) 1
b) 3^{-4}
c) 3^{4}

29) El resultado de esta operación $(-2/3)^{3}.(2/3)^{5}$ = es:

a) $(2/3)^{8}=$
b) $(-2/3)^{8}$
c) $-(2/3)^{8}$

30) El resultado de la siguiente operación ($2^{3} + 2^{5}$ =) es:

a) 2^{8}
b) $2^{3}.5$
c) 64

1) Escribe en forma de producto y calcula las siguientes potencias:

a) 2^5 = 2x2x2x2x2 = 32

b) 4^4 = 4x4x4x4 = 256

c) 3^4 = 3x3x3x3 = 81

d) 1^3 = 1x1x1 = 1

2) Rellena la siguiente tabla:

Potencia	Base	Exponente	Signo (+/-)	Valor
2^3	2	3	+	8
(-3^2)	-3	2	+	9
$(-2)^3$	-2	3	-	-8
-2^2	2	2	-	-4

3) ¿Por qué hemos dicho que -2^2 vale - 4, si la base es positiva y el exponente par?

Esta situación es fácil de confundir en el cálculo por ello debemos fijarnos que el signo de la potencia **no está afectado** por el exponente.

También debemos saber que esta expresión representa el **producto de dos números**, uno de los cuales no aparece, están implícito en la operación, si lo afloramos podríamos poner que:

$$-2^2 = (-1).2^2 = (-1).4 = -4$$

No aparece el 1 pues representa al elemento neutro de la operación de multiplicar. Pero si su signo, por ser entero negativo.

Y por la regla de los signos **(-)**.(+) será **(-)**

4) Resuelve:

a) $-(-2^3) = (-1).((-1).2^3)=2^3= 8$

b) $-5^2 = (-1).5^2 =25$

c) $-(2)^5 = (-1).2^5= 32$

d) $(-3)^4 = (-3).(-3).(-3).(-3)= 81$

5) Escribe en forma de producto y calcula:

a) $(-3)^4$ = -3 x -3 x -3 x -3 = 81

b) $(-1)^5$ = -1 x -1 x -1 x -1 x -1 = -1

c) $(-2)^3$ = -2 x -2 x -2 = -8

d) $(-2)^6$ = -2 x –2 x -2 x -2 x -2 x -2 = 64

e) $(-3)^5$ = -3 x -3 x -3 x -3 x -3 = -243

f) $(-2)^8$ = -2 x -2 x -2 x -2 x -2 x -2 x -2 x -2 = -256

6) Expresa una potencia fraccionaria como cociente de potencias enteras:

$(-2/3)^3 =$ $\left(-\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{(-2)^3}{(3)^3} = -\frac{2^3}{3^3} = -\frac{8}{27}$

7) Expresa un cociente de potencias enteras como potencia fraccionaria:

$\frac{5^4}{6^4}$ = $\frac{5^4}{6^4} = \left(\frac{5}{6}\right)^4$

8) Escribe como producto de potencias:

a) $(2 \cdot 4)^3 = 2^3 \text{ x } 4^3$
b) $(3 \cdot 2)^5 = 3^5 \text{ x } 2^5$
c) $(7 \cdot 2)^2 = 7^2 \text{ x } 2^2$
d) $(10 \cdot 5)^3 = 10^3 \text{ x } 5^3$

9) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $3^4 \cdot 3^5 = 3^9$
b) $2^5 \cdot 2^2 \cdot 2^2 = 2^9$
c) $4^4 \cdot 4^2 \cdot 4 = 4^7$
d) $5 \cdot 5^2 = 5^3$

10) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $2^5 : 2^3 = 2^2$
b) $5^{12} : 5^2 = 5^{10}$
c) $10^8 : 10^3 = 10^5$
d) $(-10)^5 : (-10)^2 = (10)^3$

11) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $(3^2)^5 = 3^{10}$
b) $(2^2)^7 = 2^{14}$
c) $(5^2)^3 = 5^6$
d) $(2^2)^3 = 2^6$
e) $\{(-10)^2\}^3 = (-10)^6$
f) $(3^{-2})^5 = 3^{-10}$

12) Expresa en forma de producto de potencias las siguientes expresiones:

a) $(2.5)^6 = 2^6 \,.\, 5^6$

b) $(3.4)^2 = 3^2 \,.\, 4^2$

c) $(2.8)^3 = 2^3 \,.\, (2^3)^3 = 2^{12}$

13) Resuelve las siguientes potencias.

a) $3^5 : 3^4 = 3^{5-3} = 3$

b) $\frac{5^6}{5^3} = 5^{6-3} = 5^3$

14) ¿Son potencias de la misma base $(-3)^3$ y $(3)^2$?

Si has respondido NO, has acertado y además recuerdas bien el tema sobre los números.

Pues efectivamente **(-3)** es un número **Entero** y **(3)** es un número **Natural**.

Podríamos proceder del siguiente modo:

$(-3)^3 \,.\, (3)^2 = ((-1).(3))^3.(3)^2 = (-1)^3.(3)^3.(3)^2 = (-1)^3.(3)^5 = -(3)^5$

15) Expresa las potencias dadas con exponente positivo.

a) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3} = \left(-\frac{3}{2}\right)^3$

b) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} = 5^2$

16) Expresa la resolución del microscopio fotónico y electrónico en potencias de base diez de la unidad patrón de medida de longitudes (metro).

a) Microscopio fotónico resolución: 0,2 µm. = 10^{-6}

El prefijo µ equivale a una potencia de base 10 de valor: 10^{-6}

b) Microscopio electrónico resolución: 0,2 nm = 10^{-9}

El prefijo n equivale a una potencia de base 10 de valor: 10^{-9}

17) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $3^4 \cdot 3^5 = 3^9$
b) $2^5 \cdot 2^2 \cdot 2^2 = 2^9$
c) $4^4 \cdot 4^2 \cdot 4 = 4^7$
d) $5 \cdot 5^2 = 5^3$

18) Escribe en forma de una sola potencia:

a) $2^5 : 2^3 = 2^2$
b) $5^{12} : 5^2 = 5^{10}$
c) $10^8 : 10^3 = 10^5$
d) $(-10)^5 : (-10)^2 = (-10)^3$

19) Calcula el valor de las siguientes potencias:

a) $(-3)^4 = 81$
b) $(-1)^5 = -1$
c) $(-2)^3 = -8$
d) $(-2)^6 = 64$
e) $(-3)^5 = -243$
f) $(-2)^8 = 256$

20) Escribe como producto de potencias:

a) $(2 \cdot 4)^3 = 2^3 \times (2^2)^3 = 2^9 = 512$
b) $(3 \cdot 2)^5 = 3^5 \times 2^5 = 7776$
c) $(7 \cdot 2)^2 = 7^2 \times 2^2 = 196$
d) $(10 \cdot 5)^3 = 10^3 \times 5^3 = 125000$

21) Si "n" es un número entero, señala en cada caso cuál es la solución que corresponde a la siguiente expresión: $\mathbf{n^6.n^3.n =}$

a) n^8
X b) n^{10}
c) n^9

22) Si "n" es un número entero, señala en cada caso cuál es la solución que corresponde a la siguiente expresión: $(n^3)^5 =$

a) n^3
X b) n^{15}
c) n^8

23) Señala cuál es la solución que corresponde a la siguiente expresión: $- 3^4$

X a) -81

b) 81

c) -12

24) Cuál es el inverso del número 6^{-3}

a) -6^3

b) $1 / 6^{-3}$

X c) $1 / 6^3$

25) ¿Cómo expresarías en forma de potencia el siguiente número: 0,000000000007?

X a) $7 \cdot 10^{-12}$

b) $7 \cdot 10^{-13}$

c) $7 \cdot 10^{-11}$

26) La potencia 10^{-6} puede expresarse mediante una letra griega. Cuál es dicha letra y el nombre de la potencia que representa.

a) **β**, mu, micro

b) Ω, alfa, micro

X c) **μ**, mu, micro

27) El cociente de estos dos números $3^{-2} : 3^2$ es.

a) 1

X b) 3^{-4}

c) 3^4

28) Operando la siguiente expresión $(3^{-2} : 3^2)$ resulta:

a) 1

X b) 3^{-4}

c) 3^4

29) El resultado de esta operación $(-2/3)^3.(2/3)^5$ = es:

a) $(2/3)^8$

b) $(-2/3)^8$

X c) $- (2/3)^8$

30) El resultado de la siguiente operación ($2^3 + 2^5 =$) es:

a) 2^8

X b) $2^3.5$

c) 64