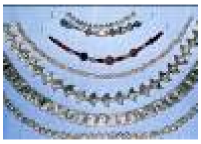
CAPÍTULO 3: POTENCIAS Y RAÍCES

1. POTENCIAS

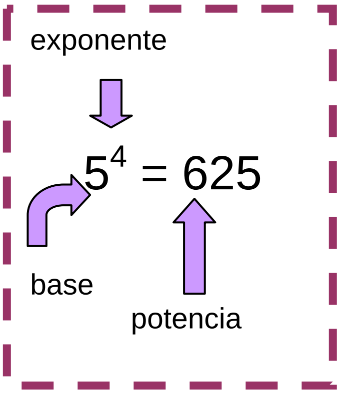
1.1. Concepto de potencia. Base y exponente

Ejemplo:



- María guarda 5 collares en una bolsa, cada 5 bolsas en una caja y cada 5 cajas en un cajón. Tiene 5 cajones con collares, ¿cuántos collares tiene?

Para averiguarlo debes multiplicar 5 x 5 x 5 x 5 que lo puedes escribir en forma de potencia: 5^4, que se lee 5 elevado a 4. 5 x 5 x 5 x 5 = 5^4 = 625.



Una **potencia** es una forma de escribir de manea abreviada una multiplicación de factores iguales. La **potencia** a^n de base un número natural a y exponente natural n es un producto de n factores iguales a la base:

$a^n = a \cdot a \cdot a \ldots^{n \text{ factores}} \ldots \cdot a$ $(n > 0)$

El factor que se repite es la **base** y el número de veces que se repite es el **exponente**. Al resultado se le llama **potencia**.

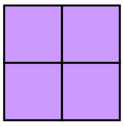
Actividades propuestas

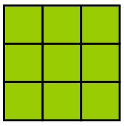
1. Calcula mentalmente las siguientes potencias y escribe el resultado en tu cuaderno:
   a) 4^2 b) 2^4 c) 10^5 d) 3^3 e) 1^4 f) 1000^2
2. Calcula en tu cuaderno las siguientes potencias:
   a) 3^5 b) 7^4 c) 4^5 d) 9^4 e) 25^2 f) 16^3.

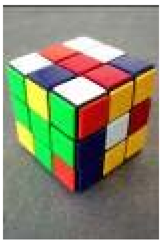
1.2. Cuadrados y cubos

Ejemplo:

- Si un cuadrado tiene 2 cuadraditos por lado ¿Cuántos cuadraditos contiene ese cuadrado? El número de cuadraditos que caben es $2 \cdot 2 = 2^2 = 4$. El área de este cuadrado es de 4 unidades. Y si tiene 3 cuadraditos por lado ¿Cuántos cuadraditos contiene ese cuadrado? El número de cuadraditos que caben es $3 \cdot 3 = 3^2 = 9$. El área de este cuadrado es de 9 unidades.







- ¿De cuántos cubitos está compuesto el cubo grande si hay 3 a lo largo, 3 a lo ancho y 3 a lo alto? El número de cubitos es $3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^3 = 27$. El volumen de este cubo es 27 unidades.

Por esta relación con el área y el volumen de las figuras geométricas, las potencias de exponente 2 y de exponente 3 reciben nombres especiales:

$100 = 2^2 \cdot 5^2$
es un cuadrado perfecto y su raíz cuadrada es
$2 \cdot 5 = 10$.
$4900 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7^2$
es un cuadrado perfecto y su raíz es
$2 \cdot 5 \cdot 7 = 70$.
Son cuadrados perfectos.
$36 = 2^2 \cdot 3^2$
$81 = 3^2 \cdot 3^2$
¿Lo son también 144, 324 y 400?

Las potencias de exponente 2 se llaman **cuadrados** y las de exponente 3 se llaman **cubos**.

Actividades propuestas

3. Escribe en tu cuaderno el cuadrado y el cubo de los ocho primeros números naturales.
4. Indica cuáles de las siguientes potencias son cuadrados y cuáles son cubos:
   a) 2^2 b) 3^2 c) 4^3 d) 5^4 e) 8^2 f) 16^3 g) 10^2

1.3. Lectura de potencias

Las potencias se pueden leer de dos maneras:

Ejemplo:

a) Así 5^2 se puede leer 5 elevado a 2 y también se lee 5 al cuadrado

b) 7^3 se puede leer 7 elevado a 3 y también se lee 7 al cubo

c) 8^4 se puede leer 8 elevado a 4 y también se lee 8 a la cuarta

d) 3^5 se puede leer 3 elevado a 5 y también se lee 3 a la quinta

1.4. Potencias de uno y de cero

Una potencia, de cualquier base distinta de cero, elevada a cero es igual a 1.

$3^0 = 1$
$1^8 = 1$
$0^8 = 0$

Ejemplo:

$7^0 = 1$ $\quad$ $2459^0 = 1$ $\quad$ $1^0 = 1$.

Uno, elevado a cualquier exponente, es igual a 1.

Ejemplo:

$1^2 = 1 \cdot 1 = 1$ $\quad$ $1^3 = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$ $\quad$ $1^{35} = 1$ $\quad$ $1^0 = 1$.

Cero, elevado a cualquier exponente distinto de cero, es igual a 0.

Ejemplo:

$0^2 = 0 \cdot 0 = 0$ $\quad$ $0^3 = 0 \cdot 0 \cdot 0 = 0$ $\quad$ $0^{35} = 0$.

Observación: 0^0 no se sabe cuánto vale, se dice que es una *indeterminación*.

Actividades propuestas

5. Lee de dos maneras distintas las siguientes potencias:

   a) 5^3 $\quad$ b) 7^2 $\quad$ c) 25^4 $\quad$ d) 30^2 $\quad$ e) 7^5 $\quad$ f) 7^6.

6. Calcula mentalmente:

   a) 1^{2689} $\quad$ b) 0^{9826} $\quad$ c) 1927^0 $\quad$ d) 0^{1382} $\quad$ e) 1^{1000} $\quad$ f) 1961^0 .

7. Completa la tabla siguiente en tu cuaderno:

a	a^2	a^3	a^4	a^5
5				
	4			
		27		
			1	
				0

1.5. Potencias de 10. Notación científica.

Las potencias de base 10 tienen una propiedad muy particular, son iguales a la unidad seguida de tantos ceros como indica el exponente:

Ejemplo:

$10^1 = 10$

$10^2 = 10 \cdot 10 = 100$

$10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1.000$

$10^4 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10.000$

$$\boxed{10^5 = 100\ 000}$$

¿Sabrías hallar 10^7 sin hacer ninguna operación?

La unidad seguida de ceros es igual a una potencia de 10.

Esto nos permite expresar cualquier número en **forma polinómica** usando potencias de 10.

$$6928 = 6 \cdot 1000 + 9 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 8 = 6 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 8$$

Actividades propuestas

8. Busca los exponentes de las potencias siguientes:

   a) $10^{\square} = 10.000$ $\quad$ b) $10^{\square} = 10.000.000$ $\quad$ c) $10^{\square} = 100$.

9. Expresa en forma polinómica usando potencias de 10:

   a) 12.345 $\quad$ b) 6.780.912 $\quad$ c) 500.391 $\quad$ d) 9.078.280.

10. Utiliza la **calculadora** para obtener potencias sucesivas de un número. Si marcas un número, a continuación dos veces seguidas la tecla de multiplicar y después la tecla igual obtienes el cuadrado del número.

    a) Compruébalo. Marca 7 * * = , ¿qué obtienes?

    b) Continúa pulsando la tecla igual y obtendrás las potencias sucesivas: 7 * * = = =…

    c) Utiliza tu calculadora para obtener las potencias sucesivas de 2.

    d) Vuelve a utilizarla para obtener las potencias sucesivas de 31 y anótalas en tu cuaderno.

Autora: Ana Lorente
Revisora: Irene García Saavedra
Ilustraciones: Banco de imágenes del INTEF

2. OPERACIONES CON POTENCIAS Y PROPIEDADES

2.1. Producto de potencias de igual base

Para calcular el **producto** de dos o más potencias de la misma base, se deja la misma base y se suman los exponentes.

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

$$9^3 \cdot 9^4 = 9^{3+4} = 9^7$$

Ejemplo:

$3^2 \cdot 3^3 = (3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3 \cdot 3) = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^{2+3} = 3^5$

2.2. Cociente de potencias de igual base

El **cociente** de potencias de igual base es igual a otra potencia de la misma base y de exponente, la diferencia de los exponentes.

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

$$5^7 : 5^4 = 5^{7-4} = 5^3$$

Ejemplo:

$$3^5 : 3^3 = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 3 \cdot 3} = 3^{5-3} = 3^2$$

2.3. Elevar una potencia a otra potencia

Para elevar una **potencia** a otra potencia, se deja la misma base y se multiplican los exponentes.

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$$

$$(6^3)^4 = 6^{3 \cdot 4} = 6^{12}$$

Ejemplo:

$(7^5)^3 = (7^5) \cdot (7^5) \cdot (7^5) = (7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7) = 7^{15}$

Actividades propuestas

11. Aplica las propiedades de las potencias en tu cuaderno:

a) $7^{10} \cdot 7^2$ b) $8^{23} \cdot 8^3$ c) $5^5 \cdot 5^3 \cdot 5^6$ d) $10^3 \cdot 10^5 \cdot 10^4$

e) $(8^3)^2$ f) $(7^2)^4$ g) $(9^0)^6$ h) $(4^3)^2$

i) $6^{10} : 6^2$ j) $2^{23} : 2^3$ k) $9^8 : 9^3$ l) $3^{30} : 3^9$

m) $12^4 : 12^4$ n) $1^{25} : 1^{25}$ o) $5^3 : 5^0$ p) $7^4 \cdot 7^0$

12. Te has preguntado por qué un número elevado a 0 es igual a 1. Analiza la siguiente operación:

$$\frac{25}{25} = 1 \text{ y también } \frac{25}{25} = \frac{5^2}{5^2} = 5^{2-2} = 5^0$$

Por ese motivo se dice que todo número distinto de cero elevado a cero es igual a uno.

2.4. Potencia de un producto

La potencia de un **producto** es igual al producto de cada uno de los factores elevados al mismo exponente.

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

Ejemplo: $(5 \cdot 4)^3 = 5^3 \cdot 4^3$.

2.5. Potencia de un cociente

La potencia de un **cociente** es igual al cociente de cada uno de los factores elevados al mismo exponente.

$$(a : b)^n = a^n : b^n$$

Ejemplo:

$$(10 : 4)^3 = 10^3 : 4^3$$

Actividades propuestas

13. Calcula:

a) $(2 \cdot 5)^4$ b) $(32 : 4)^3$.

14. Calcula mentalmente

a) $2^2 \cdot 2^3$ b) $4^2 \cdot 4^2$ c) $3^2 \cdot 3^2$

d) $10^6 \cdot 10^3 \cdot 10^4 \cdot 10^2$ e) $1^4 \cdot 1^5 \cdot 1^{15}$ f) $0^{25} \cdot 0^5$.

Autora: Ana Lorente
Revisora: Irene García Saavedra
Ilustraciones: Banco de imágenes del INTEF

15. Escribe en forma de una única potencia

a) $7^5 \cdot 7^6 \cdot 7^4$ b) $4^4 \cdot 4^6 \cdot 4^7$ c) $2^{20} \cdot 2^{17}$ d) $3^6 \cdot 3^7 \cdot 3^3$.

16. Calcula mentalmente

a) $2^3 \cdot 2^2 \cdot 2$ b) $1^4 \cdot 1^6 \cdot 1^7$ c) $10^{15} \cdot 10^5$ d) $0^2 \cdot 0^6 \cdot 0^{12}$.

17. Calcula mentalmente

a) $10^8 \cdot 10^3 \cdot 10^2$ b) $0^3 \cdot 0^7 \cdot 0^8$ c) $1^{46} \cdot 1^{200}$ d) $5^5 \cdot 2^5$.

18. Escribe en forma de una única potencia y calcula:

a) $2^5 \cdot 5^5$ b) $10^4 \cdot 3^4$ c) $2^{20} \cdot 5^{20}$ d) $10^{10} \cdot 5^{10}$.

19. Calcula utilizando la **calculadora**

a) $53^3 \cdot 53^2 \cdot 53$ b) $71^3 \cdot 71^2$ c) $3{,}2^2 \cdot 3{,}2$ d) $82^3 \cdot 82$.

20. Calcula utilizando la **calculadora**

a) $49^2 \cdot 49^3 \cdot 49$ b) $35^4 \cdot 35^2$ c) $0'5^3 \cdot 0'5^5$ d) $147^2 \cdot 147$.

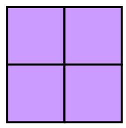
3. RAÍCES

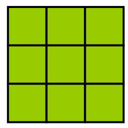
3.1. Cuadrados perfectos

Si se quiere construir un cuadrado de lado 2, ¿cuántos cuadrados pequeños se necesitan?

Necesitamos 4. El 4 es un **cuadrado perfecto**. Observa que $2^2 = 4$.

Si queremos construir ahora un cuadrado de lado 3, ¿cuántos cuadrados pequeños necesitamos? Necesitamos 9. El 9 es también un cuadrado perfecto. Observa que $3^2 = 9$.





Ejemplo:

- ¿Cuál es el área de un cuadrado de 5 metros de lado?

Su área vale $5 \cdot 5 = 5^2 = 25$ metros cuadrados.

3.2. Raíz cuadrada. Interpretación geométrica

La raíz cuadrada **exacta** de un número *a* es otro número *b* cuyo cuadrado es igual al primero:

$$\sqrt{a} = b \Leftrightarrow b^2 = a$$

Ejemplo:

- Al poder construir un cuadrado de lado 2 con 4 cuadrados pequeños se dice que 2 es la raíz cuadrada de 4, ya que $2^2 = 4$, y por tanto decimos que 2 es la *raíz cuadrada* de 4, es decir:

$$\sqrt{4} = 2.$$

Obtener la raíz cuadrada exacta es la operación opuesta de la elevar al cuadrado.

- Por tanto, como $3^2 = 9$ entonces $\sqrt{9} = 3$.
- Al escribir $\sqrt{25} = 5$ se dice que la *raíz cuadrada* de 25 es 5.

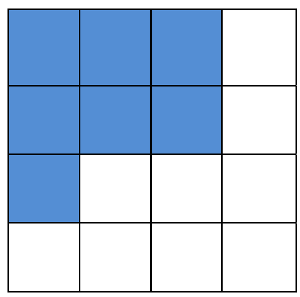
Al signo √ se le denomina **radical**, se llama **radicando** al número colocado debajo, en este caso 25 y se dice que el **valor de la raíz** es 5.

Ejemplo:

- ¿Se puede construir un cuadrado con 7 cuadrados pequeños?

Observa que se puede formar un cuadrado de lado 2, pero sobran 3 cuadrados pequeños, y que para hacer un cuadrado de lado 3 faltan 2 cuadrados pequeños.

El número 7 no es un cuadrado perfecto, no tiene raíz cuadrada exacta porque con 7 cuadrados pequeños no se puede construir un cuadrado.



Ejemplo:

- Sabemos que el área de un cuadrado es 36, ¿cuánto vale su lado?

Su lado valdrá la raíz cuadrada de 36. Como $6^2 = 36$, entonces la raíz cuadrada de 36 es 6. El lado del cuadrado es 6.

Actividades propuestas

21. Calcula **mentalmente** en tu cuaderno las siguientes raíces:

a) $\sqrt{100}$ b) $\sqrt{64}$ c) $\sqrt{81}$ d) $\sqrt{49}$ e) $\sqrt{25}$ f) $\sqrt{1}$ g) $\sqrt{0}$.

Autora: Ana Lorente
Revisora: Irene García Saavedra
Ilustraciones: Banco de imágenes del INTEF

3.3. Raíz *n*-ésima de un número

Como $2^3 = 8$ se dice que $\sqrt[3]{8} = 2$ que se lee: *la raíz cúbica de 8 es 2*. El **radicando** es 8, el valor de la raíz es 2 y 3 es el índice.

La *raíz enésima* de un número *a*, es otro número *b*, cuya potencia enésima es igual al primero.

$$\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow b^n = a$$

$$\sqrt[3]{8} = 2 \text{ porque } 2^3 = 8$$

Ejemplo:

- Por ser $64 = 4^3$, se dice que 4 es la *raíz cúbica* de 64, es decir $\sqrt[3]{64} = 4$.
- Por ser $81 = 3^4$, se dice que 3 es la *raíz cuarta* de 81, es decir $\sqrt[4]{81} = 3$.

3.4. Introducir factores en el radical

Para introducir un número dentro del radical se eleva el número al índice de la raíz y se multiplica por el radicando.

Ejemplo:

$$10\sqrt{2} = \sqrt{10^2 \cdot 2} = \sqrt{200}$$

3.5. Extraer factores del radical

Para extraer números de un radical es preciso descomponer el radicando en factores:

Ejemplo:

$$\sqrt{32} = \sqrt{16 \cdot 2} = \sqrt{2^4 \cdot 2} = 2^2\sqrt{2}$$

3.6. Suma y resta de radicales

Decimos que dos radicales son semejantes si tienen el mismo índice y el mismo radicando.

Para sumar y restar radicales, estos deben ser semejantes; en ese caso, se operan los coeficientes y se deja el mismo radical.

Cuidado, un error muy común: la raíz de una suma (o una resta) NO es igual a la suma (o la resta) de las raíces:

$$10 = \sqrt{100} = \sqrt{64 + 36} \neq \sqrt{64} + \sqrt{36} = 8 + 6 = 14$$

Actividades propuestas

22. Calcula mentalmente en tu cuaderno las siguientes raíces:

a) $\sqrt[3]{1000}$ b) $\sqrt[3]{8}$ c) $\sqrt[4]{16}$ d) $\sqrt[4]{81}$ e) $\sqrt[3]{64}$ f) $\sqrt[5]{1}$ g) $\sqrt[3]{0}$.

23. Introducir los siguientes factores en el radical:

a) $2 \cdot \sqrt[3]{4}$ b) $3 \cdot \sqrt[3]{2}$ c) $5 \cdot \sqrt[5]{4}$ d) $10 \cdot \sqrt[3]{2}$ e) $2 \cdot \sqrt[4]{5}$.

24. Extraer los factores que se pueda del radical:

a) $\sqrt[3]{1000a^6b^3}$ b) $\sqrt[5]{100000000}$ c) $\sqrt[4]{81a^6b^5c^4}$ d) $\sqrt[3]{10000a^5b^3}$

25. Calcula:

a) $2\sqrt{8} + 3\sqrt{32} - 5\sqrt{2}$ b) $5\sqrt{27} + 2\sqrt{3} - \sqrt{81}$.

RESUMEN

		Ejemplos
Potencia	Una potencia a^n de base un número real *a* y exponente natural *n* es un producto de *n* factores iguales a la base	$5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$. 5 es la base y 3 el exponente
Cuadrados y cubos	Las potencias de exponente 2 se llaman cuadrados y las de exponente 3, cubos	5^2 es 5 al cuadrado y 5^3 es 5 al cubo.
Potencias de 1 y de 0	Cualquier número distinto de cero elevado a 0 es igual a 1. El número 1 elevado a cualquier número es igual a 1. El número 0 elevado a cualquier número distinto de cero es igual a 0.	$7^0 = 1$; $1^{35} = 1$; $0^{234} = 0$.
Potencias de base 10	Una potencia de base 10 es igual a la unidad seguida de tantos ceros como unidades tiene el exponente. La unidad seguida de ceros es igual a una potencia de 10.	$10^3 = 1.000$ $10000 = 10^4$
Producto de potencias de igual base	Para multiplicar potencias de la misma base se deja la misma base y se suman los exponentes.	$4^2 \cdot 4^3 = (4 \cdot 4) \cdot (4 \cdot 4 \cdot 4) = 4^{2+3} = 4^5$
Cociente de potencias de igual base	Para dividir potencias de igual base, se deja la misma base y se restan los exponentes.	$7^8 : 7^5 = 7^{8-5} = 7^3$
Elevar una potencia a otra potencia	Para calcular la potencia de otra potencia, se deja la misma base y se multiplican los exponentes.	$(2^4)^6 = 2^{24}$
Raíz cuadrada	La raíz cuadrada de un número *a* es otro número *b* que al elevarlo al cuadrado nos da *a*.	$\sqrt{4} = 2$ $\sqrt{49} = 7$

EJERCICIOS Y PROBLEMAS

Potencias

1. Calcula en tu cuaderno las siguientes potencias:
   a) 7^3 b) 8^4 c) 5^5 d) 3^5 e) 5^2
   f) 5^3 g) 3^4 h) 1^{47} i) 9^0 j) 10^8
2. Calcula mentalmente en tu cuaderno las 5 primeras potencias de 10.
3. Expresa en forma de potencia en tu cuaderno:
   a) 100000 b) 1000000 c) 10000000
4. Expresa como una única potencia y calcula el resultado:
   a) $(4^3)^2$ b) $(2^2)^2$ c) $(9^0)^5$ d) $(5^3)^2$
5. Calcula mentalmente en tu cuaderno las 5 primeras potencias de 2.
6. Escribe en tu cuaderno en forma de potencia el resultado de estas operaciones:
   a) $6^{10} \cdot 6^2$ b) $8^{14} \cdot 8^3$ c) $3^5 \cdot 3^3 \cdot 3^6$ d) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$
   e) $7 \cdot 7^4 \cdot 7^2$ f) $3^3 \cdot 3 \cdot 3^6$ g) $10^5 \cdot 10^3 \cdot 10^4$ h) $2 \cdot 2 \cdot 2$
7. Escribe en forma de una única potencia el resultado de estas operaciones:
   a) $7^{10} : 7^2$ b) $9^{14} : 9^3$ c) $3^8 : 3^3$
   d) $5^7 : 5^3$ e) $6^4 : 6^4$ f) $10^7 : 10^5$
8. Simplifica y calcula en tu cuaderno: a) $(3 \cdot 2^4 \cdot 5^3) : (3 \cdot 2^2 \cdot 5^2)$ b) $(6^3 \cdot 4^5 \cdot 11^3) : (2^4 \cdot 3 \cdot 11^2)$
9. Escribe en tu cuaderno en forma de una única potencia:
   a) $4^4 \cdot 2^5 \cdot 2^{10}$ b) $5^5 \cdot 25^6 \cdot 5^8$ c) $10^{12} \cdot 100^8$ d) $3^2 \cdot 9^5 \cdot 3^3$

Autora: Ana Lorente
Revisora: Irene García Saavedra
Ilustraciones: Banco de imágenes del INTEF

10. Escribe en forma de potencias:
    a) 7 · 7 · 7 · 7 · 7 · 7 b) 9 · 9 · 9 · 9 c) 11 · 11 · 11 d) 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2
11. Dibuja en un papel cuadriculado un cuadrado de lado igual a 2 cuadrados pequeños. ¿Cuántos cuadrados pequeños tiene? Dibuja también cuadrados de lados 3, 4 y 5 cuadrados pequeños e indica cuántos cuadrados pequeños tienen. Exprésalo en forma de potencias.
12. Con cubitos se forman cubos mayores de lado 2, 3, 4 y 5. ¿Cuántos cubitos son necesarios en cada caso? Exprésalo en forma de potencias.
13. Efectúa las siguientes operaciones con potencias dando el resultado en forma de potencia de una sola base, la que creas más adecuada en cada caso:
    a) $(4^5 \cdot 4^2)^3 : 16$ b) $1^3 \cdot 3^3$ c) $(16^4 : 8^3)^4$
    d) $(5^3 : 5^2)^3$ e) $((7^5 \cdot 7^2)^2)^3$ f) $(27^2 \cdot 9^2)^3$
14. Efectúa las siguientes operaciones dando el resultado como una única potencia:
    a) $2^{10} \cdot 2^2 \cdot 2^2$ b) $(5^{10} \cdot 25^2)^4$ c) $4^3 \cdot 4^5 \cdot (4^5)^2$
    d) $16^7 : 8^2$ e) $(16^7)^3 : (8^2)^2$ f) $3^4 \cdot (3^2 : 3^5)$
15. Escribe los cuadrados de diez números mayores que 10 y menores que 100.
16. En un envase de un supermercado hay 16 cajas de batidos de chocolate, y cada caja tiene 8 batidos de 200 centímetros cúbicos. Expresa el número total de batidos de cada envase en forma de potencia de 2.
17. **Calculadora:** Algunas calculadoras tienen la tecla $\boxed{x^2}$ que calcula cuadrados. Por ejemplo: Para calcular 23^2 se pulsa: 23 $\boxed{x^2}$ y se obtiene 529. Usa la calculadora para obtener:

    a) 13^2 b) 43^2 c) 75^2 d) 82^2.
18. Escribe los cubos de los diez números mayores que 10 y menores que 100.
19. Indica cuáles de los siguientes números son cuadrados y cuáles son cubos:
    a) 1 b) 2 c) 4 d) 8 e) 16 f) 27 g) 1000

Raíces

20. Halla en tu cuaderno: a) $\sqrt{4}$ b) $\sqrt{25}$ c) $\sqrt{81}$ d) $\sqrt{9}$
    e) $\sqrt{64}$ f) $\sqrt{16}$ g) $\sqrt{225}$ h) $\sqrt{100}$
21. Calcula en tu cuaderno las siguientes raíces:
    a) $\sqrt{121}$ b) $\sqrt[3]{125}$ c) $\sqrt[3]{8}$ d) $\sqrt[3]{1}$ e) $\sqrt[4]{16}$ f) $\sqrt{289}$
22. Introduce en tu cuaderno los siguientes factores en el radical:
    a) $3\sqrt[3]{27}$ b) $8\sqrt[3]{4}$ c) $9\sqrt[5]{3}$ d) $5\sqrt[3]{7}$
    e) $4\sqrt[5]{4}$ f) $5\sqrt[3]{2}$ g) $2\sqrt{7}$ h) $5\sqrt{7}$
23. Extrae en tu cuaderno factores de los radicales siguientes:
    a) $\sqrt[3]{729}$ b) $\sqrt{32}$ c) $\sqrt{175}$ d) $\sqrt{1200}$
    e) $\sqrt{180}$ f) $\sqrt[4]{50000}$ g) $\sqrt[3]{64}$ h) $\sqrt[4]{100000}$
    i) $\sqrt{50}$ j) $\sqrt{360}$ k) $\sqrt[3]{80}$ l) $\sqrt{8}$
24. **Calculadora:** Algunas calculadoras tienen la tecla: $\boxed{\sqrt{\ }}$ que calcula raíces cuadradas.

    Por ejemplo: Para calcular $\sqrt{64}$ se pulsa: 64 $\boxed{\sqrt{\ }}$ y se obtiene 8.
    Usa la calculadora para obtener las raíces cuadradas de 121, 144, 625, 2025.
25. En la pastelería quieren colocar en una caja cuadrada 196 bombones formando el mayor cuadrado posible, ¿cuántos bombones tendrá de lado? ¿Cuántos bombones se necesitan para formar el cuadrado que tenga un bombón más por lado?
26. Halla en tu cuaderno: a) $3\sqrt{5} + 5\sqrt{20} - 7\sqrt{45}$ b) $4\sqrt{12} - 3\sqrt{75} + 6\sqrt{300}$
    c) $5\sqrt{3} - 7\sqrt{3} + 2\sqrt{3}$ d) $8\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$
27. Calcula mentalmente las raíces cuadradas de 100; 10.000; 1.000.000.

28. Calcula en tu cuaderno: a) $2 + 5^2 + (14 : 2) + (1\ )^7$ b) $3 + 4^2 + (12 : 6) + (1)^{14}$ c) $3^2 + 3^3 + 3^4 + 3^0$ d) $4^3 + 7 \cdot 3^2$

29. Escribe en tu cuaderno las frases siguientes y complétalas:

a) La raíz cuadrada de … … … es 10.
b) La raíz cuadrada de 36 es … … …
c) El número al que se le halla la raíz cuadrada se llama … … …
d) El cubo de 2 es … … …
e) El cuadrado de … … … es 81.
f) La raíz cuadrada aproximada de 5 es … … …. Observa con 5 cuadraditos podemos formar un cuadrado de lado 2 y nos sobra un cuadradito.

30. Se quieren plantar árboles en un jardín de forma que llenen un cuadrado. Hay 26 árboles. ¿Cuántos árboles habrá en cada lado del cuadrado? ¿Sobrará algún árbol?

31. Escribe al número 111 entre los cuadrados de dos números consecutivos.

32. Con 9 cuadrados hemos formado un cuadrado mayor de lado 3. ¿Cuántos cuadraditos debemos añadir para formar el siguiente cuadrado de lado 4? ¿Es 3 + 3 + 1? Y si ya tenemos el cuadrado de lado 4, cuántos para formar el cuadrado de lado 5?

Problemas

33. Una finca tiene forma cuadrada y mide 36 m de lado. Si el metro cuadrado se paga a 500 €, ¿cuánto vale la finca?

34. El suelo de una cocina es cuadrado y está formado por 121 losas cuadradas de 40 cm x 40 cm. Halla la medida del lado de la cocina y su área.

35. Preguntan la edad a una profesora de Matemáticas y contesta "Mi edad se obtiene si del cubo de 3 se suma el cuadrado de 2". ¿Qué edad tiene?

36. Nieves y Ana juegan tres partidas. Nieves tenía 10 cromos y Ana 80. En la primera partida ganó Nieves y elevó sus cromos al cuadrado, en la segunda perdió el cubo de 3, y en la tercera perdió el cuadrado de 4. ¿Cuántos cromos les quedan a Ana y a Nieves? ¿Quién ha ganado?

37. Luis y Miriam tienen canicas. Luis tiene 8 elevado al cuadrado. Miriam tiene 2 elevado a la sexta potencia. ¿Quién tiene más canicas?

38. En un restaurante se puede elegir entre cuatro primeros platos, cuatro segundos y cuatro postres. ¿Cuántos menús distintos pueden hacerse?

AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuál es el resultado de las tres potencias siguientes 2^4, 4^3 y 5^2
   a) 16, 12, 25 b) 16, 64, 25 c) 32, 64, 10 d) 64, 32, 26
2. ¿Cuál es el resultado de la operación $4^2 + 5^2$?
   a) 41 b) 64 c) 34 d) 16
3. Escribe = (igual) o ≠ (distinto) según corresponda:
   a) 5^6 □ 15625 b) 1^8 □ 8 c) 14^0 □ 14 d) 10^4 □ 40
4. ¿Cuál de las respuestas corresponde a la multiplicación $3^3 \cdot 3^2 \cdot 3^5$?
   a) 3^{30} b) 9^{10} c) 3^{10} d) 19683
5. ¿Cuál de las respuestas corresponde a la división $7^6 : 7^4$?
   a) 7^{24} b) 7^2 c) 7^{10} d) 3/2
6. ¿Cuál de las soluciones es la correcta para la operación $(5 \cdot 2 \cdot 1)^3$
   a) 1000 b) 30 c) 100 d) 60
7. Elige la respuesta que corresponda al resultado de $((2)^2)^4$
   a) 2^8 b) 2^6 c) 32 d) 16
8. ¿Cuál es el resultado de la operación $(18 : 2)^3$
   a) 81 b) 316 c) 401 d) 729
9. Señala el número que no es cuadrado perfecto:
   a) 49 b) 36 c) 25 d) 1000
10. El lado de una superficie cuadrada de 64 centímetros cuadrados mide:
   a) 6 cm b) 8 cm c) 7 cm d) 7,5 cm

Autora: Ana Lorente
Revisora: Irene García Saavedra
Ilustraciones: Banco de imágenes del INTEF