

## C A P I T U L O 8

### POTENCIACION

Recordemos brevemente algunas nociones básicas relativas a la potenciación que supondremos conocidas.

**Nota:**

Cuando hablemos del número  $a$ , omitiremos decir si se trata de un número natural como el 1, el 2, el 3, etc., ya que la notación es válida aun cuando  $a$  no sea natural. En general no es correcto dejar de mencionar el conjunto de números con el cual se trabaja.

Por otra parte, esta notación se aplica aunque  $a$  no sea un número, pues es formalmente válida para cualquier potencia.

El cuadrado de un número es el producto de ese número por sí mismo. Así,

$$3^2 = 3 \times 3 = 9$$

$$7^2 = 7 \times 7 = 49$$

El cubo de un número es el producto de tres factores iguales a ese número. Así,

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$$

La potencia cuarta de un número es el producto de cuatro factores iguales a ese número. Así, 7 a la cuarta es:

$$7^4 = 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 2.401$$

La potencia quinta de un número es el producto de cinco factores iguales a ese número. Así,

$$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

En  $3^2$ , el 3 se llama “base” de la potencia y la cantidad de factores -que en ese caso es 2- se llama “exponente” de la potencia.

En  $4^3$ , la base es 4 y el exponente es 3.

En  $2^5$ , la base es 2 y el exponente es 5.

En general, si  $n$  es un número natural, la potencia de base  $a$  y exponente  $n$  es el producto de  $n$  factores iguales a  $a$ .

Se dice entonces que el número  $a$  está elevado a la  $n$  y se lee: “ $a$  a la  $n$ ”.

El número  $a$  se llama “base” de la potencia y el número  $n$  se llama “exponente” de la potencia.

La potencia de exponente 0 es siempre 1, cualquiera sea la base.

En Braille, el exponente de una potencia se escribe a continuación de la base, separado de ésta por el

Indicador de exponente:  $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$  (16)

Por ejemplo:

$3^2$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$

$7^2$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$

$4^3$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$

$7^4$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$

$2^5$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$

$a^n$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$

Tal como se hace en caracteres visuales, en el caso de base compuesta, se utilizan signos unificadores:

$(7 + 3)^4$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$

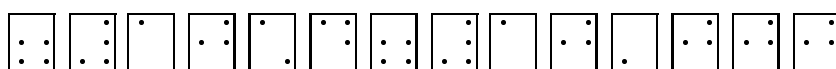
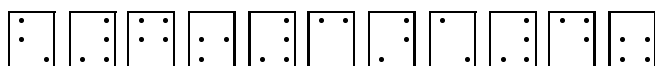
es la potencia de base  $7 + 3$  y exponente 4

En cambio,

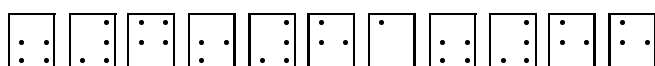
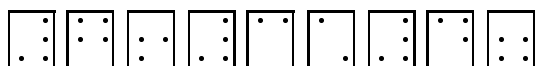
$7 + 3^4$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$   $\square \begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$

es la suma de 7 y la potencia cuarta de 3

Efectuemos los cálculos utilizando la notación Braille y veamos la diferencia.

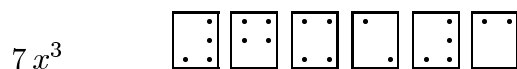
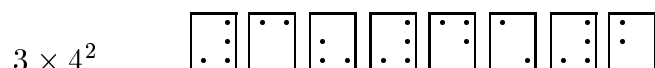


En cambio,



De no haber paréntesis u otro signo unificador, se entenderá que la base de la potencia está representada por el símbolo que se encuentra inmediatamente antes del indicador de exponente tal como se ha visto en el segundo de los dos cálculos anteriores.

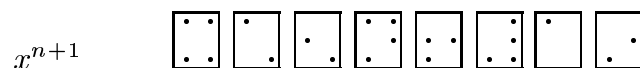
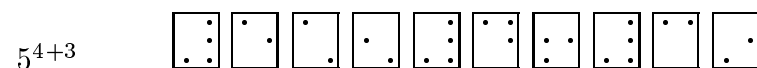
Más ejemplos:



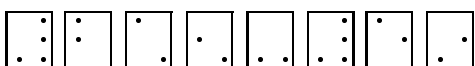
Si el exponente de una potencia está dado por una expresión compuesta, debido a que en la notación común no es necesario el uso de signos unificadores, en Braille se utilizarán los paréntesis auxiliares, de acuerdo con lo analizado en la pág. 55.

Téngase presente que en la notación común, si un exponente está dado por una expresión compuesta, sus caracteres se destacan por ser más pequeños y estar ubicados en un nivel más elevado que el correspondiente a la línea básica de escritura.

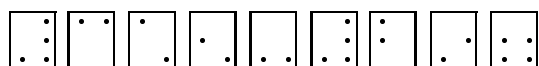
Por ejemplo:

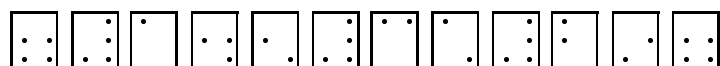


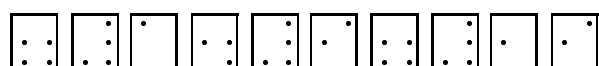


$$2^{-5}$$


Representemos en Braille uno de los cálculos efectuados más arriba:



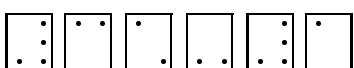


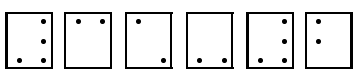


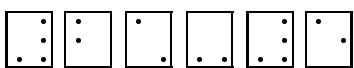
En la notación Braille puede considerarse a los números negativos como *expresiones no compuestas*; de este modo, no será necesario recurrir a los paréntesis auxiliares, aunque es correcta la representación que los utiliza para limitar los exponentes.

Esta opción da la posibilidad de una simplificación y no significa un inconveniente para los transcritores, ya que en caso de duda, deberán utilizarse los paréntesis auxiliares tal como se ha visto en el ejemplo anterior.

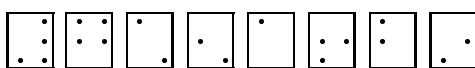
Podemos escribir entonces:

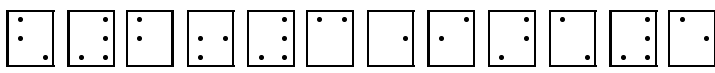
$$3^{-1}$$


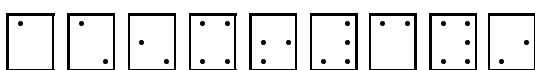
$$3^{-2}$$


$$2^{-5}$$


Más ejemplos:

$$7^{a+b}$$


$$(2 + 3i)^5$$


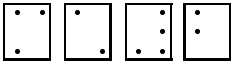
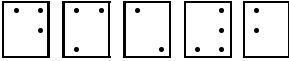
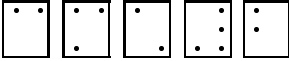
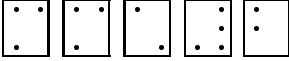
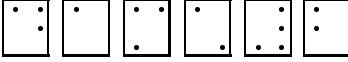
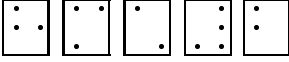
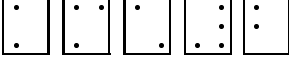
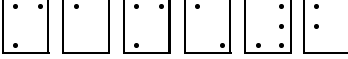
$$a^{x+3y}$$


## Aplicación

### Medidas de Area y Volumen

Las unidades de área y volumen del Sistema Métrico Decimal se simbolizan de acuerdo con las convenciones estudiadas en este capítulo y con las normas establecidas para las unidades de longitud.

Unidades de área:

Unidad	Símbolo	Braille
metro cuadrado	$m^2$	
decímetro cuadrado	$dm^2$	
centímetro cuadrado	$cm^2$	
milímetro cuadrado	$mm^2$	
decámetro cuadrado	$dam^2$	
hectómetro cuadrado	$hm^2$	
kilómetro cuadrado	$km^2$	
miriámetro cuadrado	$mam^2$	

Unidades de volumen:

Unidad	Símbolo	Braille
metro cúbico	$m^3$	$\square \square \square \square$
decímetro cúbico	$dm^3$	$\square \square \square \square \square$
centímetro cúbico	$cm^3$	$\square \square \square \square \square$
milímetro cúbico	$mm^3$	$\square \square \square \square \square$
decámetro cúbico	$dam^3$	$\square \square \square \square \square \square$
hectómetro cúbico	$hm^3$	$\square \square \square \square \square$
kilómetro cúbico	$km^3$	$\square \square \square \square \square$
miriámetro cúbico	$mam^3$	$\square \square \square \square \square \square$

Algunos ejemplos:

$$5 m^3 \quad \square \square \square \square \square \square$$

$$3 km^2 \quad \square \square \square \square \square \square \square$$

$$57 cm^3 \quad \square \square \square \square \square \square \square \square \square$$

$$43 m^2 \quad \square \square \square \square \square \square \square$$

$$72 \text{ cm}^2 \quad \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array}$$

$$8,3 \text{ cm}^3 \quad \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array}$$

Nuevamente es importante remarcar (y que el maestro lo haga con sus alumnos ciegos) la *diferencia fundamental* que se presenta entre las funciones que asumen en esto los signos

Braille  $\begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array}$  y  $\begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array}$ , pese a su gran similitud (esencialmente táctil).

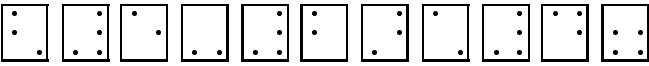
### Ejercicios

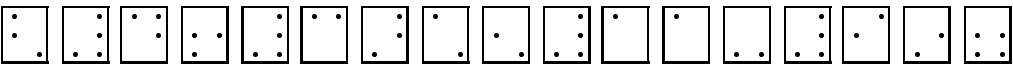
1. Represente simbólicamente (en caracteres visuales):
  - a) 3 a la cuarta
  - b) 5 al cuadrado
  - c) 2 al cubo
  - d) 5 a la menos uno
  - e) 4 a la décima
  - f) 7 a la quinta
  - g) La diferencia  $3 - x$  elevada a la cuarta
  - h) 3 menos la potencia cuarta de  $x$
2. Transcriba al Sistema Braille sus respuestas del ejercicio anterior.
3. Represente en Braille las siguientes expresiones:
  - a)  $a^{3+2}$
  - b)  $x^{a+2b}$
  - c)  $6^{-4}$
  - d)  $c^{9+7x}$
  - e)  $x^{a^3}$
  - f)  $(5x + 9y)^{a^2}$
4. Transcriba las siguientes expresiones a la notación común:

a)  $\begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array}$





e) 

f) 

6. Represente simbólicamente en Sistema Braille:

a) 132 metros cuadrados

b) 15 decímetros cúbicos

c) 1.002 metros cuadrados

d) 660 kilómetros cuadrados

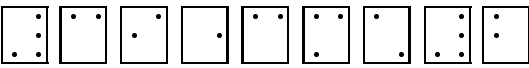
e) 322 metros cúbicos

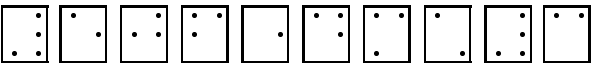
f) 53 centímetros cuadrados

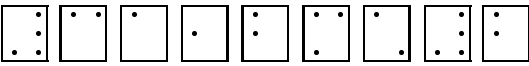
g) 75,3 centímetros cúbicos

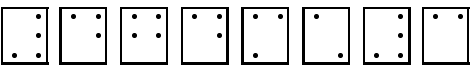
h) 62,4 decímetros cúbicos

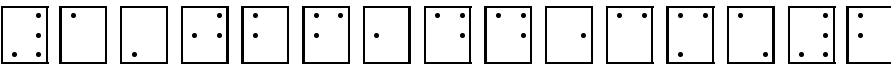
7. Transcriba las siguientes expresiones Braille del Sistema métrico decimal a la notación común:

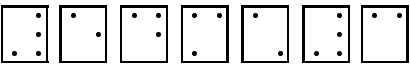
a) 

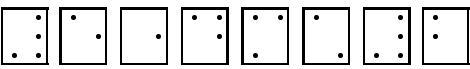
b) 

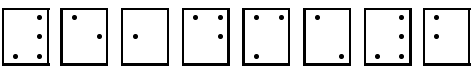
c) 

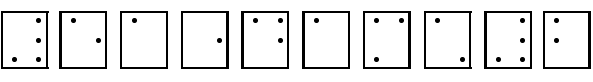
d) 

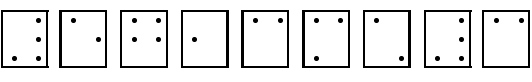
e) 

f) 

g) 

h) 

i) 

j) 

k) 