

C A P I T U L O 9

RADICACION

La radicación se define en estructuras más genéricas que la de los números naturales.

Tal como se dijera para las potencias, la notación en esos casos más generales es la misma, pero es necesario que la raíz sea única. Es por eso que, en los ejemplos de cálculos restringiremos al caso de los números naturales donde, de existir la raíz, es única.

Raíz cuadrada:

La raíz cuadrada de un número a es un número b tal que b al cuadrado es a .

Por ejemplo:

$$\sqrt{49} = 7 \quad \text{porque} \quad 7^2 = 49$$

$$\sqrt{25} = 5 \quad \text{porque} \quad 5^2 = 25$$

Aclaremos que 7 es el único número natural cuyo cuadrado es 49 y que 5 es el único número natural cuyo cuadrado es 25.

Raíz cúbica:

La raíz cúbica de un número a es un número b tal que b al cubo es a .

Por ejemplo:

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

$$\sqrt[3]{27} = 3 \quad \text{porque} \quad 3^3 = 27$$

$$\sqrt[3]{125} = 5 \quad \text{porque} \quad 5^3 = 125$$

En el caso de la raíz cuadrada se dice que el índice es 2.

En el caso de la raíz cúbica se dice que el índice es 3.

Claramente, esto puede generalizarse considerando raíces de índice mayor.

Así, puede decirse que:

$$\sqrt[5]{32} = 2 \quad \text{porque} \quad 2^5 = 32$$



$$\sqrt[4]{16} = 2 \quad \text{porque} \quad 2^4 = 16$$

$$\sqrt[4]{81} = 3 \quad \text{porque} \quad 3^4 = 81$$

En general, dado un número natural n , se define la “raíz n -ésima de a ” como un número b tal que $b^n = a$

El número a se llama “radicando” y el número n se llama “índice” de la raíz.

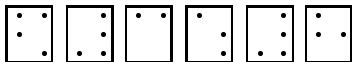
Veamos ahora la notación Braille.

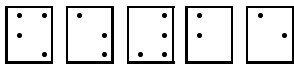
Signo radical: $\sqrt{\quad}$   (1246) (156)

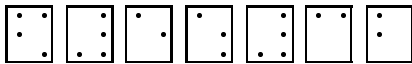
Para representar en Braille una raíz, se anota el índice entre los dos elementos Braille que componen el signo radical, siempre que sea distinto de 2.

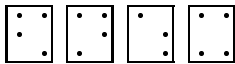
Si el índice es 2, no se escribe y los elementos Braille que componen el signo radical se ubican sin dejar espacio intermedio. A continuación se anota el número o expresión a la cual se le extrae la raíz (radicando).

Por ejemplo:

$\sqrt[3]{8}$ 

$\sqrt{25}$ 

$\sqrt[5]{32}$ 

\sqrt{x} 

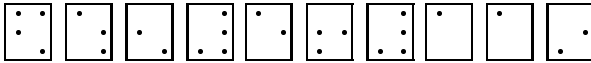
Nota:

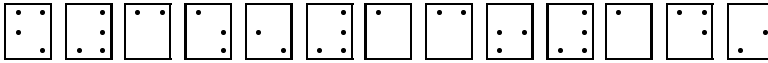
La convención según la cual no se consigna el índice 2, se ha adoptado de echo hace mucho tiempo en la notación común. La notación Braille no ha hecho sino adaptarla “juntando” en tal caso, los elementos Braille que componen el signo radical.

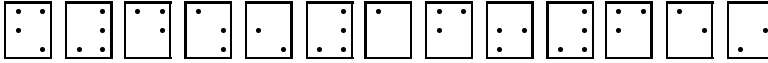
Si el radicando está dado por una expresión compuesta, se utilizarán los paréntesis auxiliares, de acuerdo con lo establecido en la pág. 55.

Cabe destacar que en la notación común, el radicando aparece naturalmente limitado por la extensión del trazo horizontal del signo radical.

Ejemplos:

$\sqrt{5+11}$ 

$\sqrt[3]{13+14}$ 

$\sqrt[4]{16+65}$ 

Observe en el ejemplo precedente la importancia de los paréntesis auxiliares y la relación que guardan éstos con la extensión del trazo horizontal en el signo radical.

Para clarificar bien esta cuestión, efectuaremos a continuación el cálculo indicado en ese ejemplo y luego el cálculo que resulte de suprimir los paréntesis auxiliares, presentando ambos desarrollos en caracteres visuales y en Braille:

$$\sqrt[4]{16 + 65} = \sqrt[4]{81} = 3$$

Si suprimiéramos los paréntesis auxiliares, el cálculo sería:

$$\sqrt[4]{16} + 65 = 2 + 65 = 67$$

Más ejemplos:

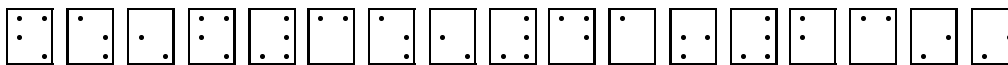
$$\sqrt{\sqrt[3]{64}} = \sqrt{4} = 2$$

$$\sqrt[3]{3^2 + 18} = \sqrt[3]{9 + 18} = \sqrt[3]{27} = 3$$

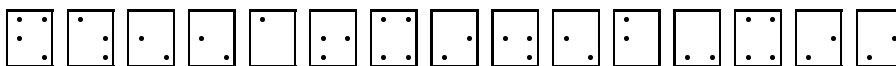
Si en el radicando de una raíz aparecen expresiones que requieren el empleo de paréntesis auxiliares, éstos podrán repetirse cuantas veces sea necesario, siguiendo las reglas vistas en las págs. 62, 64 y 70.

Por ejemplo:

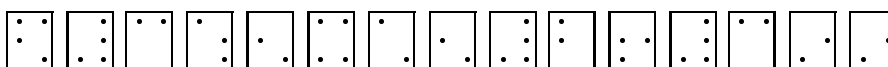
$$\sqrt{\sqrt[3]{41 + 23}}$$



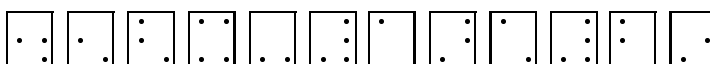
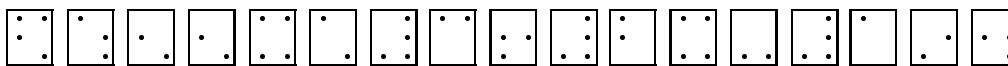
$$\sqrt{\frac{a+x}{b-x}}$$



$$\sqrt[3]{x^2+3}$$



$$\sqrt{\frac{x^3+2x-1}{(x-1)^2}}$$



Ejercicios

1. Represente simbólicamente en caracteres visuales:
 - a) Raíz cuadrada de 64
 - b) Raíz cúbica de 27
 - c) Raíz cuarta de 81
 - d) Raíz cuadrada de la suma del cuadrado de a y el cuadrado de b
 - e) Raíz cuarta de la diferencia 19 menos 3
2. Transcriba al Sistema Braille sus respuestas del ejercicio 1.
3. Calcule (efectuando su desarrollo en Braille) el valor de las expresiones de los incisos a), b), c) y e) del ejercicio 1.
4. Transcriba al Sistema Braille:
 - a) $\sqrt{\frac{3}{2} + \frac{1}{4}}$
 - b) $\sqrt{a + b^2}$
 - c) $\sqrt[3]{(a + b)^2}$

6. En los incisos k) y l) del ejercicio anterior, ¿puede suprimirse algún paréntesis auxiliar sin quitar sentido a la expresión ni alterarlo?

7. Calcule:

a) $\frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}$

b) $\frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}$

8. Transcriba al Sistema Braille:

a) $\sqrt[n]{a \times b}$

b) $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b}$

c) $\sqrt[n]{x^2 + y^2}$

9 Calcule:

a) $\frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}$

b) $\frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}$

c) $\frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}$

