

REGLA DE CÁLCULO

1. INTRODUCCIÓN

La regla de cálculo es un instrumento de cálculo analógico que permite realizar operaciones aritméticas de una forma rápida y sencilla.

Su autoría es confusa. Sí se conoce que la aparición de la primera regla de cálculo tuvo lugar pocos años después de que el matemático escocés John Napier (1550–1617) descubriera el concepto y las propiedades de los logaritmos naturales en 1614, y de que el matemático inglés Henry Briggs (1561–1630) introdujera los logaritmos de base decimal.

El clérigo y astrónomo inglés Edmund Gunter (1581–1626) fue el primero en aplicar los logaritmos a una escala rectilínea; escala que se conoció con el nombre de línea de Gunter. William Oughtred (1574 – 1660), matemático inglés, se considera el inventor de la regla de cálculo hacia el año 1630, tanto en la versión rectilínea como circular, al juntar las escalas de dos líneas de Gunter.

La regla de cálculo es una tabla de logaritmos donde los valores no están indicados en forma numérica, sino gráficamente.

2. CONSTITUCIÓN DE LA REGLA DE CÁLCULO. ESCALAS

Una regla de cálculo (imagen 1) está compuesta de:

- el *cuerpo* de la regla,
- la *reglilla móvil*, que se desliza por las ranuras de la parte central del cuerpo y
- el *cursor*, de material transparente, con una raya central para leer bien los valores de las escalas.

Impresas en el cuerpo y la reglilla aparecen, al menos, cuatro escalas **A**, **B**, **C** y **D**, denominadas *escalas básicas*:

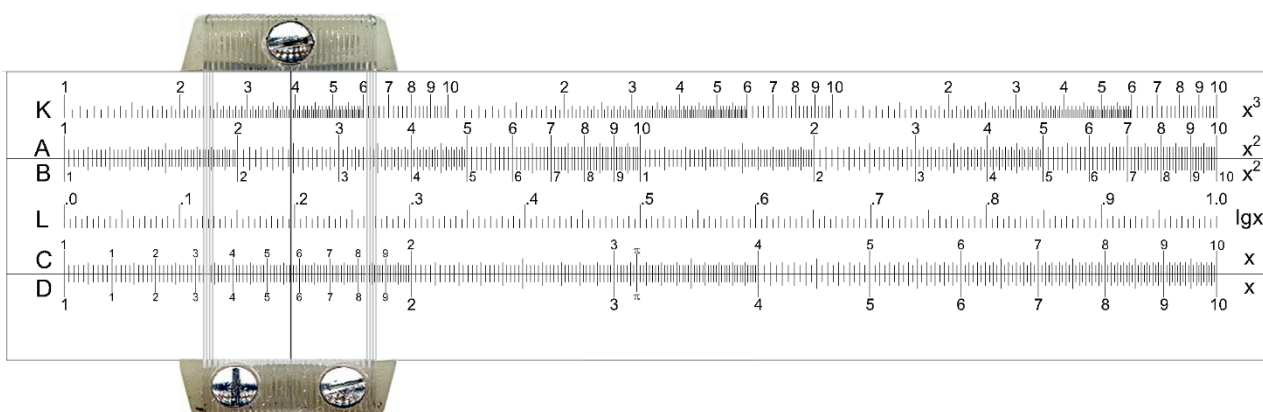


Imagen 1. Ejemplo de regla de cálculo y de una distribución posible de escalas.

Escala **A** (x^2 en la parte derecha), situada en la parte superior de la regla, es una escala de cuadrados con un doble rango de 1 a 10 (también denominada de doble ciclo logarítmico).

Escala **B** (x^2 en la parte derecha), igual que la **A** y situada en la parte superior de la reglilla móvil.

Escala **C (x en la parte derecha)**, grabada en la parte inferior de la reglilla móvil, con un rango simple de 1 a 10 (ciclo simple logarítmico).

Escala **D (x en la parte derecha)**, incorporada en la parte inferior de la regla, análoga a la escala **C**.

Y, a veces, aparecen otras escalas que varían según el modelo. En nuestra imagen:

Escala **K (x³ en la parte derecha)**, encima de la escala **A**, es una escala cúbica con un triple rango de 1 a 10 (triple ciclo logarítmico) o con un rango de 1 a 1000.

Escala **L (log x en la parte derecha)**, situada en este caso entre las escalas **B** y **C**. Es una escala lineal para la obtención de la mantisa de los logaritmos decimales.

3. OPERACIONES CON LA REGLA DE CÁLCULO

3.1. MULTIPLICACIÓN

Para realizar la multiplicación se utiliza la propiedad de los logaritmos que dice que la suma de los logaritmos de dos números es igual al logaritmo del producto de estos dos números:

$$\log p + \log q = \log [(p \cdot q)]$$

Por tanto, la suma de dos segmentos de una escala logarítmica nos dará como resultado el logaritmo del producto de los dos números de los que hemos sumado sus logaritmos.

En una regla de cálculo esta propiedad se aplica de forma práctica utilizando dos escalas logarítmicas iguales, ya sean la A y la B (correspondientes a x²) o la C y la D (acordes a x). Veamos un ejemplo con cada pareja de escalas:

a. Con las escalas C y D (escalas de x).

Vamos a calcular 2 x 3.

Alineamos el número 1 de la escala C con el número 2 (multiplicando) de la escala D. Buscamos el multiplicador, número 3, de la escala C y debajo de él se encuentra el resultado de 2 x 3 que es 6. También debajo del 4 hay un 8 (2 x 4 = 8); debajo del 5 está el 10 (2 x 5 = 10)... y también debajo de 1,5 está 3 (2 x 1,5 = 3). Es decir, todos los productos que caben en la regla y tienen a 2 como multiplicando.

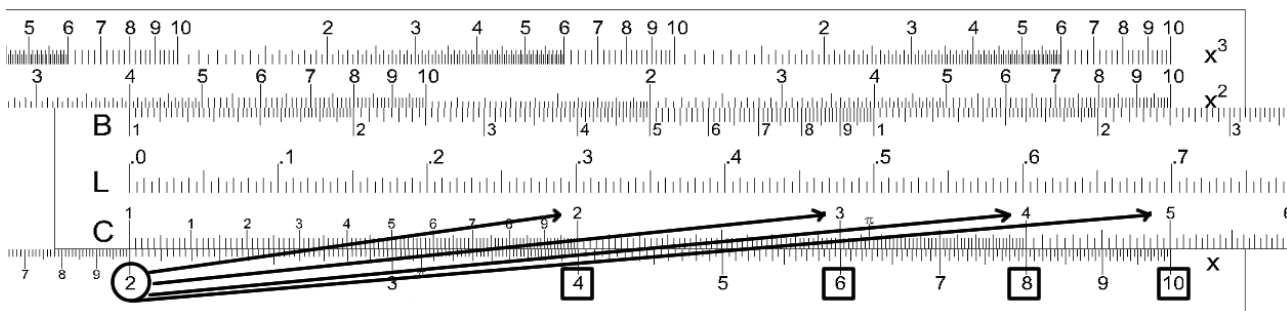


Imagen 2. Multiplicación del factor 2 por los factores 2, 3, 4 y 5 y sus resultados.

b. Con las escalas A y B (escalas de x).

Queremos calcular 4 x 5.

Lo que hay que hacer es alinear el número 1 de la escala B con el primer número 4 de la escala A (que va a ejercer de multiplicando). Una vez hecho esto vemos que encima del

número 5 de la escala B (multiplicador) hay un 2 en la escala A, que representa a 20. Deducimos que el resultado de multiplicar 4 por 5 es 20.

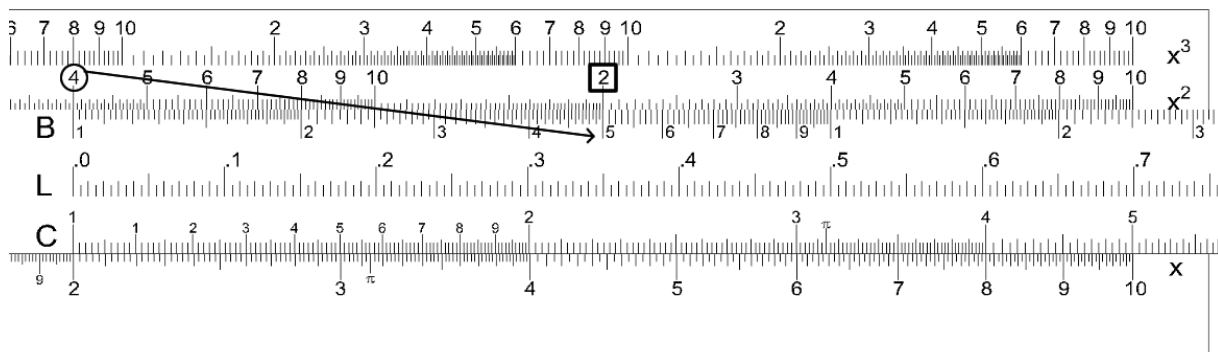


Imagen 3. Multiplicación de 4 por 5 y su resultado.

Del mismo modo, sobre el 6 de la escala B se encuentra el resultado de 4×6 , entre el 2 (de 20) y el 3 (de 30); en concreto a cuatro rayitas del 2. Luego $4 \times 6 = 24$. Y así sucesivamente.

Pero no sólo se pueden multiplicar números enteros, sino cualquier par de números, siempre y cuando la regla tenga la suficiente precisión y detalle como para representarlos.

c. Multiplicación de números decimales.

En la siguiente figura se muestra cómo multiplicar 3,4 por 2,5.

Vemos que al colocar el número 1 de la escala B en línea con el 3,4 de la escala A; encontramos encima del 2,5 de la escala B el resultado de la multiplicación, que en este caso es 8,5.

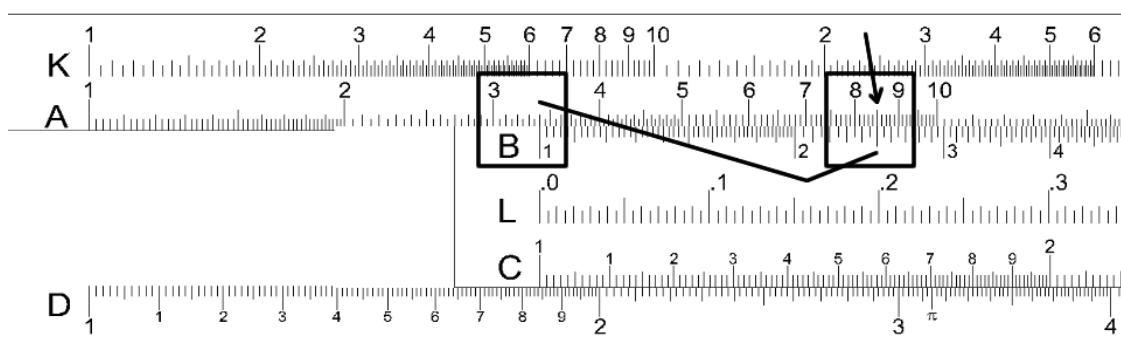


Imagen 4. Ejemplo de multiplicación de números decimales, $3,4 \times 2,5 = 8,5$.

En caso de que utilizemos las escalas C y D, la precisión será mayor, ya que son escalas de un solo ciclo logarítmico. Por el contrario, las cifras que pueden multiplicarse con estas escalas son menores.

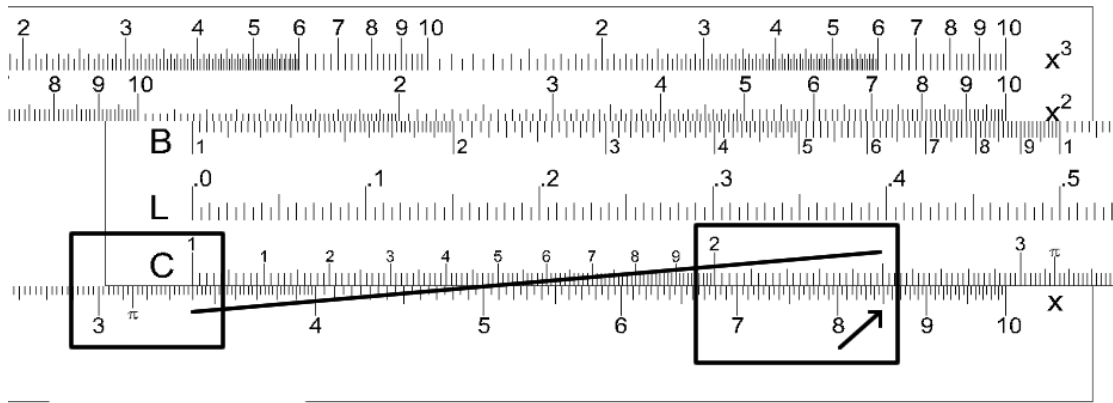


Imagen 5. Multiplicación de 3,4 x 2,5 usando las escalas C y D.

3.2. DIVISIÓN

Para realizar la división se utiliza la propiedad de los logaritmos que dice que la diferencia de los logaritmos de dos números es igual al logaritmo del cociente de estos dos números:

$$\log p - \log q = \log \left(\frac{p}{q} \right)$$

Por tanto, la diferencia de dos segmentos de una escala logarítmica nos dará como resultado el logaritmo del cociente de los dos números de los que hemos restado sus logaritmos.

De nuevo podemos utilizar tanto las escalas A y B como las C y D.

En el caso de utilizar las escalas A y B, la A es el numerador, y la B el denominador. Al poner en línea el numerador y el denominador que queremos operar, encontramos el cociente de la división sobre el número 1 de la escala B.

Vamos a dividir 6 entre 4. Colocamos el 4 de la escala B en línea debajo del 6 de la escala A. Localizamos el número 1 de la escala B y vemos que el que tiene encima correspondiente a la escala A es 1,5. Luego, $6/4 = 1,5$.

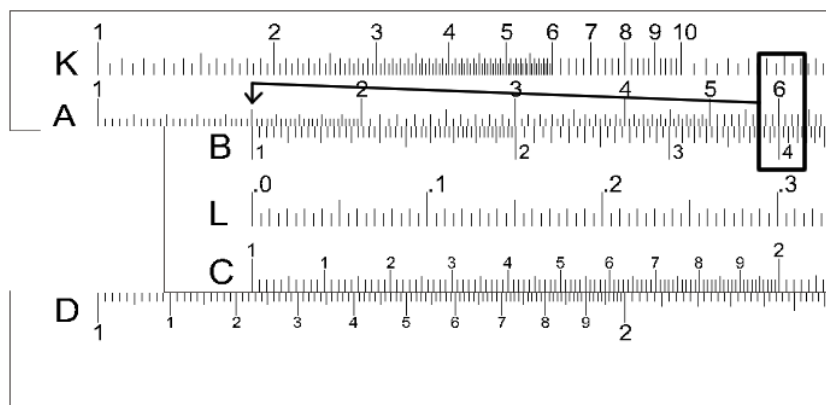


Imagen 6. División de 6 entre 4 y su resultado: 1,5.

3.3. FRACCIONES EQUIVALENTES

Utilizando tanto las escalas A y B como las C y D, podemos saber las fracciones equivalentes de una fracción que formemos en la regla de cálculo.

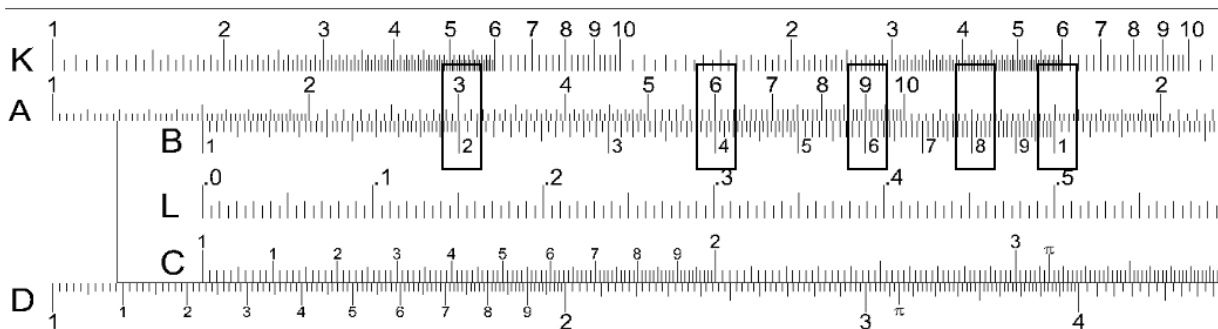


Imagen 7. Fracciones equivalentes a 6/4.

En la imagen 6 hemos representado con las escalas A y B la fracción 6/4 y obtenido su resultado (1,5). Si observamos con detalle las escalas veremos que se han alineado también los pares de números: 3/2; 9/6; 12/8..., que son fracciones equivalentes a 6/4 (imagen 7).

3.4. CUADRADOS Y RAÍCES CUADRADAS

Colocamos la regla en la posición inicial.

Para elevar un número al cuadrado es necesario buscar ese número en la escala C o D, las de x , pues entonces el valor que esté alineado con él en las escalas A o B (las de x^2) será su cuadrado.

En la imagen siguiente tenemos que el cuadrado de 2 es 4; el de 3 es 9; el de 4 es 16...

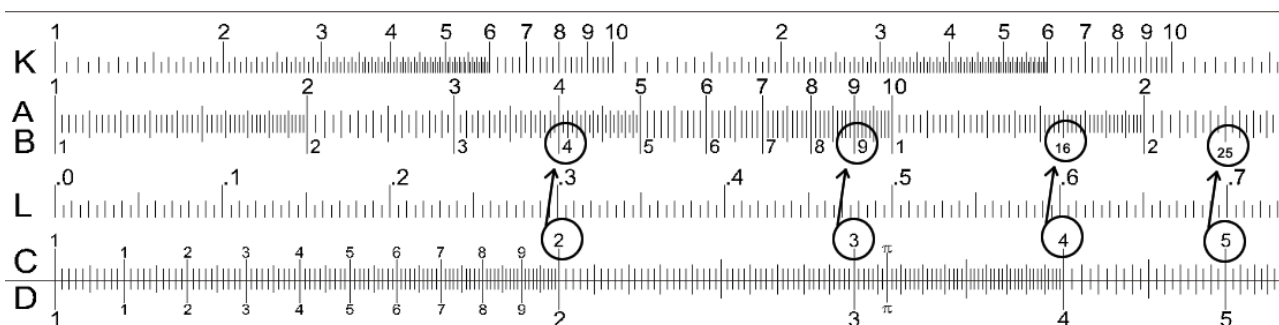


Imagen 8. Cuadrados de 2, de 3, de 4 y de 5.

Para obtener la raíz cuadrada de un número de nuevo colocamos la regla en la posición inicial y procedemos de forma recíproca, buscando el radicando en la escala A o B y localizando su raíz en la escala C o D.

Este cálculo se realiza con más exactitud si la regla dispone de un cursor.

Vamos a calcular la raíz cuadrada de 20.

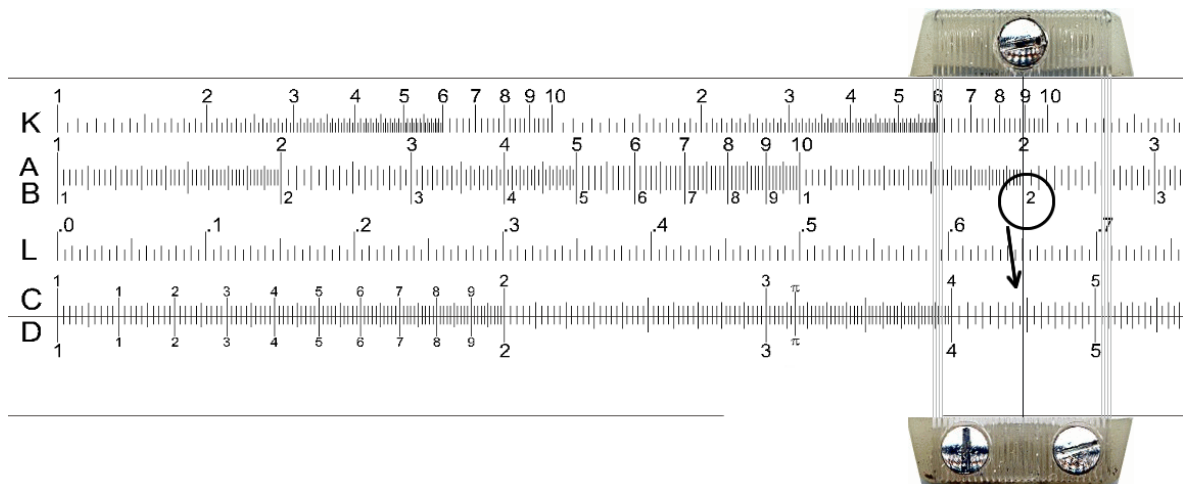


Imagen 9. La raíz cuadrada de 20 y su resultado aproximado.

En la imagen 9 podemos ver que la raíz cuadrada de 20 está entre 4,45 y 4,50.

4. BIBLIOGRAFÍA

Páginas web

1. <https://sliderulemuseum.com/>
2. <https://www.reglasdecalculo.com/index.html>
3. <https://www.reglasdecalculo.com/brico.html>
4. <http://www.antiquark.com/sliderule/sim/index.html>
5. <http://solar.physics.montana.edu/kankel/math/csr.html>
6. <https://photocalcul.com/sitio%20web%20foto%20calculo.html>
7. https://coleccion.reglasdecalculo.com/varios/vila_nadal.html
8. <https://divermates.es/blog/la-regla-de-calculo/>

Emuladores de reglas de cálculo

1. <https://www.sliderules.org/>
2. <http://www.antiquark.com/sliderule/sim/>
3. <http://solo.dc3.com/VirtRule/>
4. <http://www.bikerman.co.uk/images/sliderule/index.html>