



# Calculo de la Raíz Cuadrada

## Matemática y Programación II - 5A

(Programas que el alumno resuelve y/o explica en clase)

**Aquí aprenderemos como calcular la raíz cuadrada de un número en forma manual y con mucha precisión.**

Newton-Raphson o método de Newton. Es un algoritmo muy eficiente para aproximar raíces de funciones. Presta atención a cada Paso, asegúrate de entender todo, luego deberás programar esta funcionalidad. Si detectas algún error, corrígelo.

### Comencemos

Seleccionamos el número del cual se quiere obtener la raíz cuadrada y un nivel de error tolerado (permitido). **Muy importante:** Hoy elegimos trabajar con 8 decimales, el resto simplemente lo ignoramos. Podríamos trabajar con tantos decimales como elijas trabajar (incluso con todos los que pueda trabajar una PC), y así obtener mayor precisión.

Para este primer ejemplo, iniciamos con algo fácil, **calcularemos la raíz cuadrada de 36.**

**Error tolerado:** 0.0000001

### **Paso 1**

Comienzo con un valor que me parece que podría ser la raíz buscada. Este paso es **único**, ya que elijo en base a la experiencia que tengo, el valor de la raíz más preciso que pueda pensar. Para este ejemplo (como no sabemos calcularla mentalmente con exactitud) elijo o supongo que la raíz podría ser 4.

**Aproximación** = 4

### **Paso 2**

Dividir el número (del que quiero encontrar la Raíz Cuadrada) por el valor aproximado que elijo.

$$\frac{36}{4} = 9$$

### **Paso 3**

Obtener la media (promedio) entre los dos números, la aproximación inicial y el resultado del paso 2, que resultará ser la nueva aproximación.

$$\text{Nueva Aproximación} = (4 + 9) / 2 = 6,5$$

### **Paso 4**

Este paso es de control, (para saber si continuamos iterando/repetiendo). Calculamos el error que estamos cometiendo al suponer que la raíz cuadrada de 36 es 6,5.

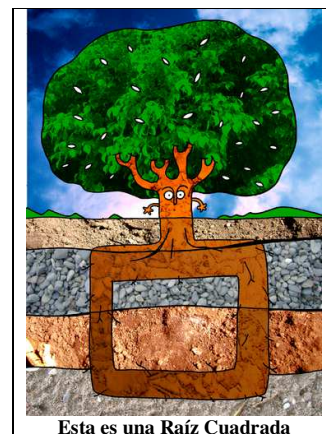
Restamos del número al que queremos calculando la raíz (36), el resultado de calcular el cuadrado de nuestra aproximación (6,5. Número que podría ser la raíz)

$$\text{Error} = 36 - (6,5 * 6,5) = 6,5$$

Como el error es mucho más grande que el error tolerado (permitido) del que nos planteamos al comenzar, continuamos con el próximo paso. Ahora usando la **Nueva Aproximación**.

### **Paso 5**

*Repetir los 2, 3 y 4 hasta que el error sea aceptable. (Recuerda que debes usar siempre la nueva aproximación encontrada)*



Esta es una Raíz Cuadrada



# Calculo de la Raíz Cuadrada

## Matemática y Programación II - 5A

(Programas que el alumno resuelve y/o explica en clase)

Repetición del paso 2  $\frac{36}{6,5} = 5,538461538$

Repetición del paso 3 para encontrar Nueva Aproximación  $\frac{(5,538461538 + 6,5)}{2} = 6,019230769$

Repetición del paso 4 - Calculo el error que estoy cometiendo  $= 36 - (6,019230769 * 6,019230769) = 0,23113905$

Como el error encontrado es todavía más grande que el error tolerado que nos planteamos al comenzar, continuamos repitiendo (iterando) los pasos 2 ,3 y 4.

**Repetición de los pasos 2, 3 y 4 - (Recuerda que debes usar la nueva aproximación)**

$$36/6,019230769 = 5,980830671$$

$$\text{Nueva aproximación} = (5,980830671 + 6,019230769)/2 = 6,00003072$$

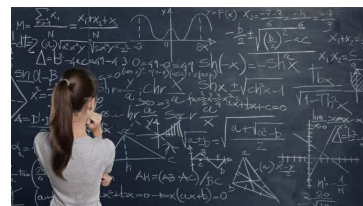
$$\text{Error} = 36 - (6,00003072 * 6,00003072) = 0,000368641$$

**Repetición de los pasos 2, 3 y 4 - (Recuerda que debes usar la nueva aproximación)**

$$36/6,00003072 = 5,99996928$$

$$\text{Nueva Aproximación} = (5,99996928 + 6,00003072)/2 = 6,00000000 \text{ (que es igual a 6)}$$

$$\text{Error} = 36 - (6,00000000 * 6,00000000) = 0;$$



**Al finalizar las iteraciones (cuando el error que cometemos es aceptable), hemos obtenido un valor muy aproximado a la raíz cuadrada (dentro del rango de error tolerado o permitido al comienzo).**

## AHORA PARA PRACTICAR

**Repite el proceso para calcular la raíz de:**

- 49 con una aproximación o supuesta raíz cuadrada igual a 8.
- 30 con una aproximación o supuesta raíz cuadrada igual a 5,2.
- 75,5 con una aproximación o supuesta raíz cuadrada igual a 9.
- 90,9 con una aproximación o supuesta raíz cuadrada igual a 9,1.
- 11,9 con una aproximación o supuesta raíz cuadrada igual a 3,9.
- Continúa realizando pruebas hasta que lo entiendas bien y puedas programar este algoritmo.

### Preguntas

- **Que pasaría, si con este método intentáramos calcular la Raíz Cuadrada de un numero negativo?**
- **Como podrías solucionar el problema de un numero negativo y resolverlo?. Como?**
- **Seguramente cuando calcules o programes, encontrarás algún problema. Solucionalo.**