

## APROXIMACIONES EN LOS NÚMEROS REALES.

Al expresar un número real con muchas o infinitas cifras decimales, utilizamos expresiones decimales aproximadas, es decir, recurrimos al redondeo. Al realizar estas aproximaciones cometemos errores. Cuando utilizamos los números decimales para expresar mediciones concretas, se deben dar con una cantidad adecuada de cifras significativas. Se llaman cifras significativas a aquellas con las que se expresa un número aproximado. Sólo se deben utilizar aquellas cuya exactitud nos conste. El error absoluto suele ser menor que 5 unidades del lugar siguiente al de la última cifra significativa utilizada. El error relativo es tanto menor, cuanto más cifras significativas se utilicen.

Al trabajar con cantidades, en la vida real y en la mayoría de las aplicaciones prácticas, se utilizan aproximaciones.

### EJEMPLOS:

- Sería absurdo decir que la capacidad de un pantano es 42.509.786 mil litros (8 cifras significativas). Es más razonable decir que tiene 42.500 millones de litros.
- Los presupuestos del estado se suele expresar en billones: 26,85 billones (4 cifras significativas)
- El número  $\pi$  es un número irracional. Su valor es 3,141592653589793238... Como trabajar con ese valor, a la hora de hacer cálculos, es imposible, suele tomarse un valor aproximado, que unas veces es 3,14 y otras, 3,1415.
- Lola ha calculado que la altura de un edificio son las dos terceras partes de otro que mide 50 m. Al realizar los correspondientes cálculos matemáticos, obtiene una altura de  $\frac{2}{3} \cdot 50 = 33,333\dots$ m. En la práctica, esta expresión decimal ilimitada se sustituye por un número decimal lo más sencillo posible, por ejemplo, 33,3 m o 33,33 m, dependiendo del grado de precisión exigido.

Una aproximación lo es **por defecto** cuando resulta que es menor que el valor exacto al que sustituye y **por exceso** cuando es mayor.

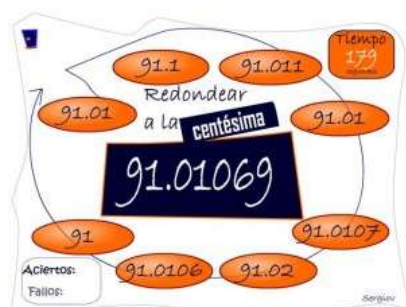
**EJEMPLO 1:** Dar una aproximación con tres decimales por defecto y otra por exceso de la fracción  $\frac{12}{7}$ .

### Solución:

Si pasamos a la forma decimal de dicha fracción obtenemos que  $\frac{12}{7} = 1,714285714\dots$

- Una aproximación por defecto es 1,714
- Una aproximación por exceso es 1,715

Una **aproximación o valor aproximado** de un número consiste en sustituirlo por otro próximo a él. Para ello se utilizan dos procedimientos: el **redondeo** y el **truncamiento**.



## EL REDONDEO

Para redondear un número debemos definir en qué nivel lo haremos: si será en las decenas, las centenas, las unidades de mil, las decenas de mil, etcétera.

Definida esa posición, que se llamará **cifra significativa**:

Si la cifra a la derecha de la misma es **mayor o igual que 5**, se suma uno a la cifra significativa considerada y todas las cifras siguientes se reemplazan por ceros.

Si la cifra a la derecha de la cifra significativa es **menor que 5**, la cifra significativa se deja igual (es decir, no se le suma nada) y todas las cifras siguientes a ella se reemplazan por ceros.

## EJEMPLOS:

**Aplicar la estrategia de redondeo para aproximar cada número.**

Número dado	Cifra significativa	Cifra a la derecha	Redondeo
23.434	A la centena (4)34	34 (3 < 4)	23.400
23.434	A la unidad de mil (3.)434	434 (4 < 5)	23.000
2.877.333	A la decena de mil (7)7.333	7.333 (7 > 5)	2.880.000
70.348.216	A la unidad de millón (0).348.216	348.216 (3 < 5)	70.000.000
171.400.674	A la centena de mil (4)00.674	00.674 (0 < 5)	171.400.000
33.333.333	A la unidad de millón (3).333.333	333.333 (3 < 5)	33.000.000
29.999.157	A la decena de mil (9)9.157	9.157 (9 > 5)	30.00.000
<b>Recuerde: &lt; menor que</b> <b>&gt; Mayor que</b>			



## EL TRUNCAMIENTO

Consiste en reemplazar por ceros todas las cifras que están a la derecha de una seleccionada, sin importar su valor, lo cual conduce en general a un mayor error en los cálculos.

$\pi = 3,141592$	
$\pi = 3,14$	a las centésimas
$\pi = 3,142$	a las milésimas
$\pi = 3,1416$	a las diezmilésimas
<b>Se puede truncar en 3,14 o redondear en 3,142.</b>	

## EJEMPLOS

El número 34,076 puede ser truncado a partir de las unidades obteniéndose 34; o bien, a partir de otro orden; por ejemplo, de los centésimos obteniéndose 34,07.

El número 24.789 puede ser truncado en las centenas obteniéndose entonces 24.700 o en las decenas de mil, dando 20.000.

## EJERCICIOS RESUELTOS

1. Expresa cada una de las cifras siguientes con sólo tres cifras significativas.

a. **10,061m**

b. **0,003538 A**

c. **765,3 Km**

**Solución:**

Expresemos cada valor con tres cifras significativas.

a.  $10,061 \approx 10,1$

b.  $0,003538 \approx 0,00354$

2. ¿Cuántas cifras significativas tienen cada una de las siguientes cantidades?

- a. **5,37**
- b. **838,23**
- c. **0,0038**
- d. **104**
- e. **20,04573**
- f. **0,8321**

c.  $765,3 \approx 765$

**Solución:**

- a. 5,37 (3 Cifras Significativas)
- b. 838,23 (5 Cifras Significativas)
- c. 0,0038 (2 Cifras Significativas)
- d. 104 (3 Cifras Significativas)
- e. 20,04573 (7 Cifras Significativas)
- f. 0,8321 (4 Cifras Significativas)

3. Redondear los siguientes números a dos, tres y cuatro cifras significativas

- a. **0,09468**
- b. **0,1870**
- c. **5,3622**
- d.  **$1,2432 \times 10^2$**

**Solución:**

- a. Dos Cifras: 0,095  
Tres Cifras: 0,0947  
Cuatro Cifras: 0,09468
- b. Dos Cifras: 0,19  
Tres Cifras: 0,187  
Cuatro Cifras: 0,1870
- c. Dos Cifras: 5,4  
Tres Cifras: 5,36  
Cuatro Cifras: 5,362
- d. Dos Cifras:  $1,2 \times 10^2$   
Tres Cifras:  $1,24 \times 10^2$   
Cuatro Cifras:  $1,243 \times 10^2$

4. Efectúa las siguientes operaciones redondeando al número correcto de cifras significativas (No olvides que en las operaciones el redondeo final lleva el menor número de decimales)

a.  $24,8257 + 10,024 - 5,10$

**Solución:**

$$\begin{array}{r} 24,8257 + \\ \quad 10,024 \\ \hline 34,8497 - \\ \quad 5,10 \\ \hline 29,7597 \end{array}$$

Luego; redondeando tenemos que:  
 $29,7597 = 29,8$

5. b.  $2920,82 + 102,4 - (2021,3 + 83,44)$

**Solución:**

Realicemos en primer lugar la adiciones:

$$\begin{array}{r} 2920,82 + \\ \quad 102,4 \\ \hline 3023,22 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2021,3 + \\ \quad 83,44 \\ \hline 2104,74 \end{array}$$

Luego;  
 $3023,22 -$

$$\begin{array}{r} 2104,74 \\ 918,48 \end{array}$$

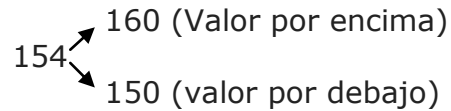
Luego redondeando tenemos que:  
 $918,48 = 918,0$

6. Redondea los siguientes ejercicios a la decena más cercana.

- 154

**Solución:**

Para redondear a la decena más cercana tomamos en cuenta dos valores el múltiplo de 10 que esté por encima de la decena que es 5 y el múltiplo de 10 que está por debajo de este. Recordemos que si redondeamos a la decena nos guiaremos por la unidad si es  $>$  que 5 se toma el valor por encima si es  $<$  que 5 se toma el valor por debajo.



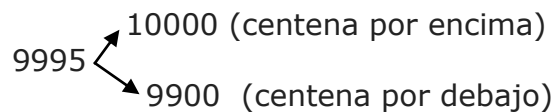
Así; como  $4 < 5$  entonces redondeando 154 a la decena tenemos que es: 150

7. Redondea el siguiente valor a la centena más cercana

- 9995

**Solución:**

Para redondear a la centena más cercana tomamos en cuenta dos valores el múltiplo de 100 que esté por encima de la decena que es 9 y el múltiplo de 100 que está por debajo de este. Recordemos que si redondeamos a la centena nos guiaremos por la decena si es  $>$  que 5 se toma el valor por encima si es  $<$  que 5 se toma el valor por debajo



Como  $9 < 5$  redondeamos a la centena por encima, es decir 10000

8. Trunca y redondea los siguientes números a la cifra que se indique en cada caso:

57,359 a las Décimas

**Solución:**

- **57,359**  
 Truncamiento: 57,3

5,0075 a las Centésimas

238,679 a las Decenas

235,29 a las Unidades

Redondeo:57,4

- **5,0075**  
Truncamiento:5,00  
Redondeo:5,01
- **238,679**  
Truncamiento:230  
Redondeo:240
- **235,29**  
Truncamiento:235  
Redondeo:235

9. Aproxima el siguiente valor  $e = 2,7182818$  a la: Unidad, a la décima, centésima y milésima.

**Solución**

**Unidad:**3  
**Décima:**2,7  
**Centésima:**2,72  
**Milésima:**2,718

10 Trunca el siguiente valor  $\sqrt{12} = 3,4641016$  a la: Unidad, a la décima, centésima y milésima.

**Solución**

**Unidad:** 3  
**Décima:**3,4  
**Centésima:**3,46  
**Milésima:** 3,464

Profesor Alejandra Sánchez

Fe y Alegría 02-2016



**Glosario**

- **Números Reales:** En matemáticas, los números reales incluyen tanto a los números racionales como a los números irracionales; y en otro enfoque, trascendentes y algebraicos.
- **Números Racionales:** Se llama número racional a todo número que puede representarse como el cociente de dos números enteros es decir,

una fracción común  $a/b$  con numerador  $a$  y denominador  $b$  distinto de cero. El término «racional» alude a fracción o parte de un todo.

- **Números Irracionales:** Es un número que no puede ser expresado como una fracción, son enteros, diferente de cero y donde esta fracción es irreducible. Es cualquier número real que no es racional.



### Otras Referencias

- <http://www.aulafacil.com/cursos/l7692/secundaria-eso/matematicas-secundaria-eso/matematicas-segundo-eso-13-anos/redondeos-y-truncamiento-de-un-numero-decimal>
- <http://matematicabasica-cdl.blogspot.com/2011/10/redondeo-truncamiento.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8D5TcC85Bao>

