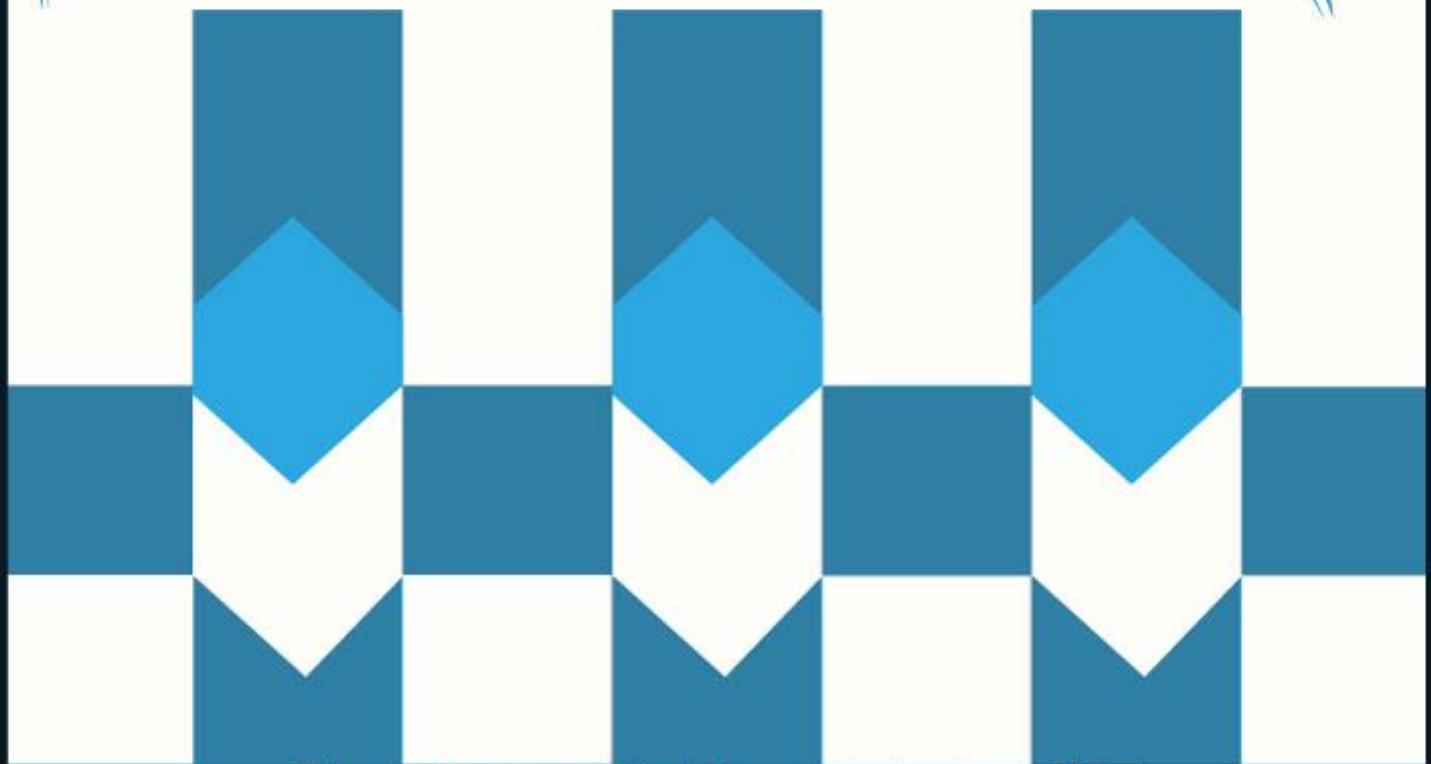


- Guía de Trabajo -  
2016

# MÉTODOS NUMÉRICOS

---

Unidad N°1  
Conversión de base  
de un número decimal



## IMAGIMATH

Marín Montealegre K.

Rodríguez Zuluaga J.

Cardenas López K.

García Pardo L.

El sistema numérico de mayor utilización en el mundo, es el de base decimal, el cual está conformado de 10 dígitos entre el 0 y el 9 que son combinatorios, los cuales tienen como función contar y ordenar. Por otro lado, existen otras bases numéricas que representan información o datos en un sistema numérico determinado, dependiendo de en qué sistema numérico necesitamos un determinado número, para esto, conoceremos algunas bases numéricas con las cuales llevar a cabo una conversión de un número decimal.

#### NUMERACIÓN BASE BINARIA:

También conocido como sistema diádico en las ciencias de la computación, es un sistema numérico en el cual los números son representados únicamente por dos cifras {1, 0}. Este sistema es utilizado por las computadoras debido a su forma de trabajo empleando únicamente dos niveles de voltaje, verdadero o falso

Binario (2) [1, 0]

↓  
Base

#### NUMERACIÓN BASE OCTAL:

El sistema octal es llamado así por manejar una base 8, el cual utiliza una numeración desde el 0 al 7, su base es potencia exacta de 2, o del sistema binario, lo que conlleva a que la conversión a binario o viceversa sea simple.

Octal (8) [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

↓  
Base

#### NUMERACIÓN BASE HEXADECIMAL:

El sistema hexadecimal es de base 16, dado que el sistema usual decimal usa 10 dígitos, se optó por reemplazar los últimos 6 dígitos faltantes de su enumeración por las primeras 6 letras del alfabeto.

Hexadecimal (16) [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F]

↓  
**Base**

## NUMERACIÓN BASE DECIMAL:

Anterior mente mencionado en la introducción, el sistema base decimal está conformado por 10 dígitos y es un sistema de numeración posicional, el cual representa los datos en potencias de 10.

Binario (10) [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

↓  
**Base**

## Ejemplos Sistema de Numeración.

Sistema de Numeración	Número	Base
<b>Binario</b>	10001101	<b>2</b>
<b>Octal</b>	37	<b>8</b>
<b>Hexadecimal</b>	45F7A46D	<b>16</b>
<b>Decimal</b>	576.456	<b>10</b>

---

*Conversión de Decimal a Binario, Octal y Hexadecimal.*

---

Para esto, vamos a realizar cada conversión al número decimal 17, según los procesos de cada sistema de numeración.

17,0



**Parte Entera**

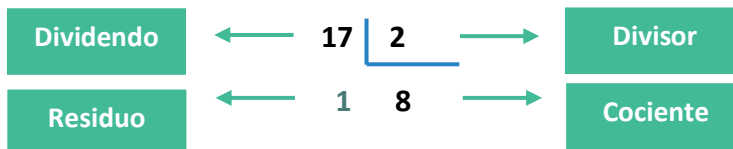
## DECIMAL A BINARIO:

Para convertir un decimal a binario, los pasos a realizar son:

1. Identificar la parte entera y decimal del número a convertir
2. En este caso, el número no posee parte decimal, dividir la parte entera del número decimal entre dos (2).

- Realizar una división consecutiva, empezando por dividir entre dos, el número a convertir y posteriormente con cada cociente de cada división.
- Identificar el último cociente de la última división y cada uno de los residuos de las divisiones anteriores a este.
- Ubicar los números en orden empezando por el ultimo residuo, hasta el primero para obtener el número binario.

Es decir:



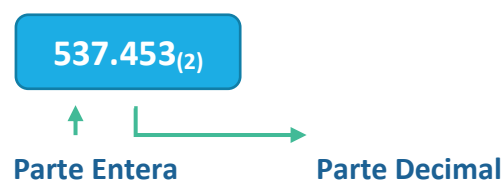
Dividendo	Divisor	Cociente	Residuo
17	2	8	1
8	2	4	0
4	2	2	0
2	2	1	0
1	2	0	1

El resultado de la conversión del número decimal  $17_{(10)}$  es:

**1 0 0 0 1** <sub>(2)</sub>

## DECIMAL A BINARIO:

En este caso vamos a realizar la transformación del número decimal 537.453 a binario, empezando por dividir la parte entera.



- Tomamos nuestros residuos y el último cociente de la última división como resultado, los organizamos desde el último resultado, empezando por el cociente, hasta el primer residuo.

Dividendo	Divisor	Cociente	Residuo
537	2	268	13
268	2	134	06
134	2	67	08
67	2	38	0
38	2	19	07
19	2	9	1

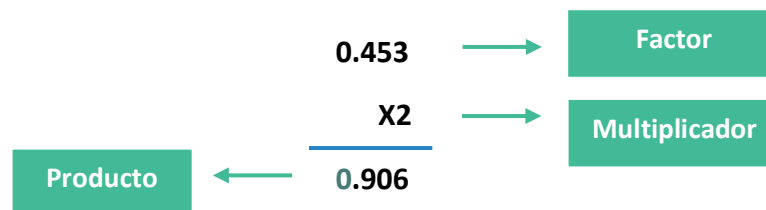
El resultado de la conversión del número decimal  $537.453_{(10)}$  de su parte entera es:

**1000001**<sub>(2)</sub>

Ahora para convertir la parte fraccionaria. Se realiza el proceso similar al de la parte entera, con la diferencia que no se realizará una división, en cambio, se operará multiplicando por dos (2).

1. Identificar la parte fraccionaria del número decimal a convertir.
2. Realizar la multiplicación entre el factor y el multiplicador
3. Se toma la parte entera del resultado ya sea 0 o 1, como un dato que conforma nuestro número binario
4. La parte fraccionaria del resultado, pasa a ser nuestro nuevo factor a multiplicar
5. Se realiza un N° n de veces deseado la multiplicación entre el factor y el multiplicador

Es decir:



Factor	Multiplicador	Producto
0.453	2	0.906
0.906	2	1.812
0.812	2	1.624
0.624	2	1.248
0.248	2	0.496
0.496	2	0.992
0.992	2	1.984

El resultado de la conversión de la parte fraccionaria de nuestro número decimal es:

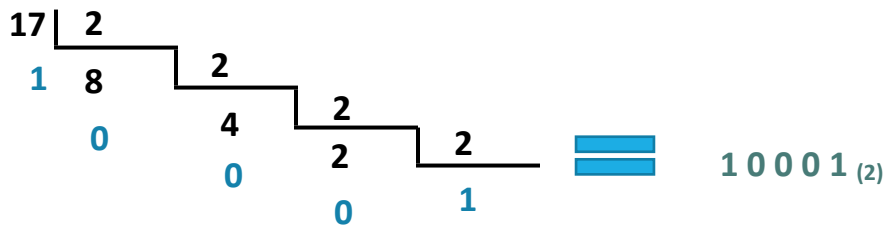
**0111001**<sub>(2)</sub>

Finalmente, el resultado de la parte entera y la parte decimal, **separando ambas partes por el punto** es:

**1 0 0 0 1 . 0 1 1 1 0 0 1** <sub>(2)</sub>

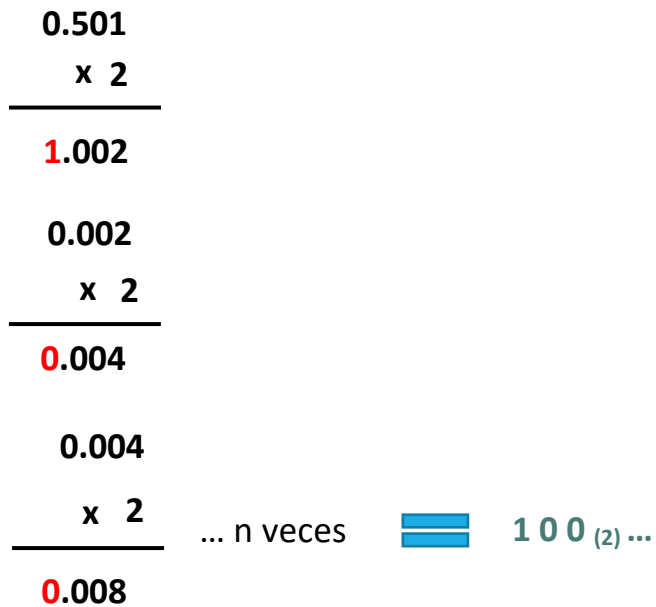
**17.501**<sub>(2)</sub>

**Conversión de la parte Entera.**



**Conversión de la parte Fraccionaria.**

- Se toma la parte fraccionaria.



**Resultado de la conversión Decimal a Binario = 1 0 0 0 1 . 1 0 0** <sub>(2)</sub>



## DECIMAL A HEXADECIMAL:

Para convertir un decimal a hexadecimal, realizamos la identificación de la parte entera y la parte fraccionaria del número decimal a convertir.

Vamos a convertir ahora el número decimal  $537.536_{(10)}$  a hexadecimal.

1. Identificamos la parte entera del número a convertir
2. Realizamos una división de su parte entera entre 16.
3. Localizamos el residuo de la división como un dato de nuestro número hexadecimal.
4. El Cociente pasa a ser el nuevo dividendo, se realiza nuevamente la división para seguir identificando el número hexadecimal.

Dividendo	Divisor	Cociente	Residuo
537	16	33	9
33	16	2	1

El resultado de la conversión de la parte entera de nuestro número decimal es:

**19**<sub>(16)</sub>

Ahora, para realizar la conversión de la parte fraccionaria del número decimal, realizamos una multiplicación consecutiva de la parte fraccionaria y la base hexadecimal (16)

1. Realizamos la multiplicación con la parte fraccionaria.
2. Identificamos la parte entera del resultado de la multiplicación y lo tomamos como un dato de nuestro número hexadecimal
3. La parte fraccionaria del resultado de la multiplicación pasa a ser nuestro nuevo factor a multiplicar.
4. Realizamos un N° n de veces de la multiplicación hasta obtener la cantidad de dígitos deseada del número hexadecimal.

A continuación, realizamos la multiplicación a la parte fraccionaria del número decimal a convertir.

Factor	Multiplicador	Producto
0.453	16	7.248
0.248	16	3.968
0.968	16	15.488

El resultado de la conversión de la parte fraccionaria de nuestro número decimal es:

**7 3 15**<sub>(16)</sub>

Recordemos que el sistema hexadecimal reemplaza 6 de sus dígitos por letras.

Para identificar apropiadamente la conversión de nuestro número, haremos uso de su sistema numérico.

Hexadecimal (16) [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, **F**]  
↓  
**15**

Finalmente, nuestro resultado es:

**19.73F**<sub>(16)</sub>

**336.456**<sub>(2)</sub>

**336.456**<sub>(2)</sub>

### Conversión de la parte Entera.

$$\begin{array}{r|l} 336 & 16 \\ \hline 016 & 21 \\ 0 & \mathbf{05} \end{array} \begin{array}{l} \hline 16 \\ \hline \end{array} = \mathbf{150}_{(16)}$$

### Conversión de la parte Fraccionaria

$$\begin{array}{r} 0.456 \\ \times 16 \\ \hline \mathbf{7.296} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.296 \\ \times 16 \\ \hline \mathbf{4.736} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.736 \\ \times 16 \\ \hline \mathbf{11.776} \end{array} = \mathbf{74B}_{(16)}$$





El resultado de la conversión es = **150.74B**<sub>(16)</sub>

### DECIMAL A OCTAL:

Para realizar una conversión de un número decimal a hexadecimal, identificamos su parte entera y su parte fraccionaria.

Realicemos la conversión del número decimal 150<sub>(10)</sub> a base octal.

2. Identificamos la parte entera del número a convertir
3. Realizamos una división de su parte entera entre 8.
4. Localizamos el residuo de la división como un dato de nuestro número octal.
5. El Cociente pasa a ser el nuevo dividendo, se realiza nuevamente la división para seguir identificando el número hexadecimal.
6. Tomamos nuestros residuos y el último cociente de la última división como resultado, los organizamos desde el último resultado, empezando por el cociente, hasta el primer residuo.

Dividendo	Divisor	Cociente	Residuo
150	8	18	6
18	8	2	2

El resultado de nuestra conversión de nuestro decimal a base octal, es:

**2 2 6**<sub>(8)</sub>

**64.153**<sub>(2)</sub>

### Conversión de la parte Entera.

$$\begin{array}{r|l} 168 & 8 \\ \hline 0 & 21 \\ & 5 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} & 8 \\ \hline & 2 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} & 8 \\ \hline & \end{array} \quad = \quad \mathbf{250}_{(8)}$$

## Conversión de la parte Fraccionaria.

$$\begin{array}{r}
 0.153 \\
 \times 8 \\
 \hline
 1.224 \\
 \\
 0.224 \\
 \times \\
 \hline
 1.792 \\
 \\
 0.792 \\
 \times 8 \\
 \hline
 6.336
 \end{array}
 \quad \underline{\underline{=}} \quad 116_{(8)}$$

El resultado de la conversión decimal a Octal es =  $250.116_{(8)}$

## BINARIO A DECIMAL:

Además, de la conversión Decimal a otras bases, la base binaria, también puede tener un proceso de conversión a una base distinta.

### Conversión de base Binaria a base Decimal:

**1 0 1 0 . 0 1 0 1**

Conversión de la parte izquierda del punto.

$$\begin{array}{cccccc}
 & 8 & & 4 & & 2 & & 1 & & \times \\
 & \leftarrow & & \leftarrow & & \leftarrow & & \leftarrow & & \uparrow \\
 1 & & 0 & & 1 & & 0 & & & (2) \\
 \downarrow & & & & \downarrow & & & & & \\
 8 & + & & & 2 & = & & & & \mathbf{10}_{(10)}
 \end{array}$$

Conversión de la parte derecha del punto.

$$\begin{array}{cccc} 0 & 1 & 0 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2^{-1} & 2^{-2} & 2^{-3} & 2^{-4} = 0.3125_{(10)} \end{array}$$

Resultado de la conversión = 20.03125<sub>(10)</sub>

Conversión de Binario a Octal:

1 0 0 1 1 . 0 0 0 1

Conversión parte izquierda del punto.

$$\begin{array}{cccccc} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline \phantom{0} & \phantom{1} & \phantom{0} & \phantom{0} & \phantom{1} & \phantom{1} \\ \hline & \phantom{1} & \phantom{0} & \phantom{0} & \phantom{1} & \phantom{1} \\ \hline & 2 & & 3 & & \phantom{1} \end{array}$$

$$10011 = 23_{(8)}$$

Se forma el grupo de 3 dígitos agregando 0 a la izquierda.

Tabla $2^3 = 8$			
n°	4	2	1
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0

Parte derecha del punto.

Se realiza el mismo proceso.

. 0 0 0 1 0 0

$$0 + 4 = 4_{(8)}$$

El resultado de la conversión es = 23.4<sub>(8)</sub>

### Conversión de binario a hexadecimal.

0 1 1 1 0 0 1 0 . 1 1 0 1 1 0 0 0<sub>(2)</sub>  
└──┘ └──┘ └──┘ └──┘

7 2 . 13 8

El resultado de la conversión es:

72.C8<sub>(16)</sub>

Tabla 2 <sup>4</sup> = 16				
n°	8	4	2	1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0